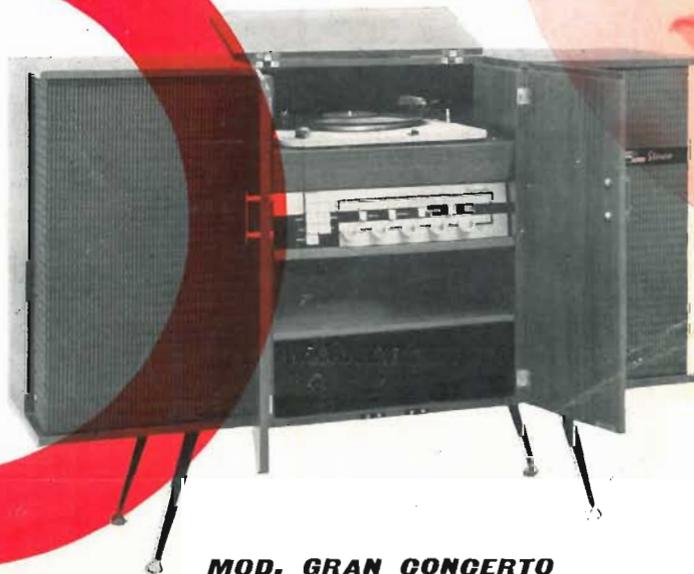
Anno V - Aprile 1961 - Sped. in abbon. postale - Gruppo III

alta fedeltà

NUMERO 4 LIRE 250

ING. S. & Dr. GUIDO BELOTTI

Telegr.: Ingbelotti Milano

MILANO
PIAZZA TRENTO, 8

Telefoni 54.20.51 54.20.52 54.20.53 54.20.20

GENOVA
Via G. D'Annunzio, 1-7
Telef. 52.309

ROMA
Via Lazio 6 (Ang. Via Veneto)
Telefoni: 46.00.53 - 46.00.54

NAPOLI
Via Medina, 61
Telef. 323.279

Fonometro "General Radio" tipo 1551-B

Portata da 24 a 150 db
(Livello riferimento A.S.A.
0,0002 microbar a 1000 Hz)

Microfono a cristallo

Taratura interna

Dimensioni 156x253x158 mm.

Peso Kg. 3.500

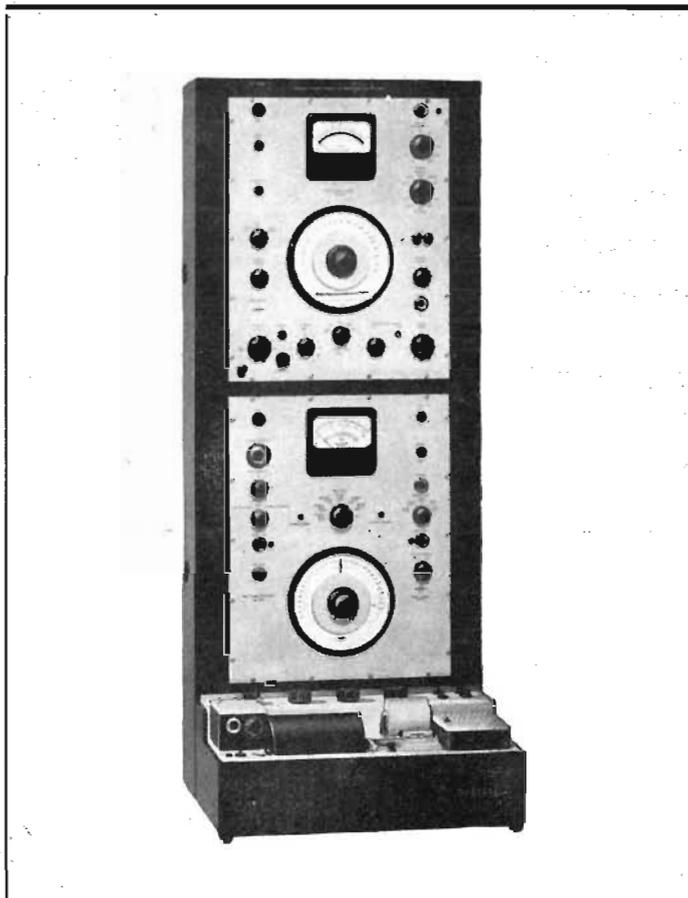
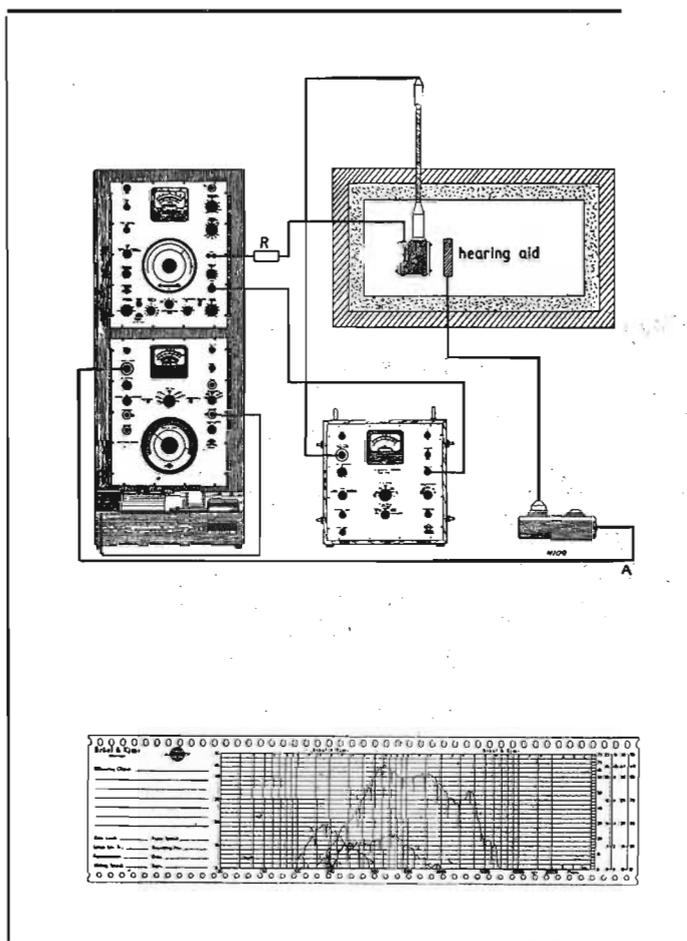
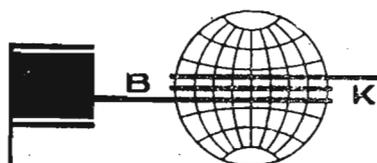
COSTRUITO SECONDO LE NORME DELLA ACOUSTICAL SOCIETY OF AMERICA, AMERICAN STANDARDS ASSOCIATION E AMERICAN INSTITUTE OF ELECTRICAL ENGINEERS.

PORTATILE A BATTERIE INTERNE

CUSTODIA IN CUOIO
TIPO 1551-P2

STRUMENTO CLASSICO PER MISURE DI LIVELLO SONORO

OSCILLATORI BF E RF PER LABORATORI E INDUSTRIE - AMPLIFICATORI - DISTORSIOMETRI - GENERATORI SEGNALI CAMPIONE - ANALIZZATORI D'ONDA - FREQUENZIMETRI - PONTI PER MISURE RCL - VOLTMETRI A VALVOLA - OSCILLOGRAFI - TUBI OSCILLOGRAFICI - VARIATORI DI TENSIONE «VARIAC» REOSTATI PER LABORATORI

SERVIZIO RIPARAZIONI E RITARATURE

Sempre in Italia valenti artefici
hanno saputo costruire
strumenti musicali
famosi e pregiati in tutto il mondo.
I complessi fonoriproduttori

electron

per la perfezione acustica
e l'armonia delle forme
sono paragonabili
a veri strumenti musicali
e continuano oggi
questa tradizione
tanto apprezzata per il buon ascolto
della musica.

fabbrica amplificatori ad alta fedeltà

GENOVA

Via Edilio Raggio, 2

MODELLO GM 108 STEREO - DESCRIZIONE A PAGINA 368

UFFICIO VENDITE: GENOVA - Via Corsica 9/16

AGENTI REGIONALI:
MILANO - Almansi & V. - Via Soperga 13 - Tel. 200.888
TORINO - G. Fora - Via A. Peyron 12 - Tel. 774.645
PADOVA - D. Paglia - Via Marsala 23 - Tel. 20.812
ROMA - M. Terracina - Viale Parioli 73B - Tel. 870.593
MACERATA - F. Mariani - Viale Carradori 34 - Tel. 50.22
NAPOLI - M. Maestrino - Via Mezzo Canone 119 - Tel. 20.112

RICHIEDETE GRATIS CATALOGO NUMEROSI MODELLI E LISTINI PREZZI

Direzione, Redazione,
Amministrazione
VIA SENATO, 28
MILANO
Tel. 70.29.08/79.82.30
C.C.P. 3/24227

sommario al n. 4 di alta fedeltà

pubblicazione mensile

Direttore tecnico: dott. ing. Antonio Nicolich

Direttore responsabile: Alfonso Giovene

Un fascicolo separato costa L. 250; abbonamento annuo L. 2500 più 50 (2 % imposta generale sull'entrata); estero L. 5.000 più 100.
Per ogni cambiamento di indirizzo inviare L. 50, anche in francobolli.

Autorizz. del Tribunale di Milano N. 4231 - Tip. TET - Via Baldo degli Ubaldi, 6 - Milano

Alta fedeltà, radio e TV alla XXXIX Fiera Internazionale di Milano

12 aprile 1961: la Fiera Internazionale di Milano apre i battenti, quindi comincia a piovere. Pioggia tradizionale, benefica, necessaria per dilavare gli inviluppi oleati con residui di cortecce di insaccati, le miche dei panini imbottiti e dell'affettato dolce caratteristico della città fieristica, ecc.
Chi va in Fiera per reperire i doni della pioggia di novità nel campo radio-TV, rimane alquanto assetato, perchè lì è piovuto poco.
E' bene o è male? Diciamo che per il potenziale acquirente ciò è un bene.
Infatti un'industria stabilizzata, che lungi dal rifiutare i suoi parti precedenti, li conferma e li valorizza, sta a testimoniare il grado di tranquillizzante maturità acquisito, la solidità dei suoi fondamenti, l'eccellenza della sua tecnica. Si può essere certi che dai numerosi tentativi iniziali, sia stata eliminata la parte debole, insoddisfacente, commerciale, inadatta; ciò che è rimasto deve perciò costituire la parte migliore, che dà il massimo affidamento di perfezione tecnica, di alta qualità, di lunga durata. Questo stato di cose visto dallo studioso, che ama la novità in sè e per sè, come espressione di progresso, di perfezionamento tecnico e scientifico, può risultare deludente. Non vorremmo però essere fraintesi e che qualcuno leggesse tra le righe per dedurne conclusioni poco benevoli quanto errate circa l'attività dei tecnici dei laboratori di tutti i Paesi rappresentati in Fiera. Un avanzamento c'è stato e chiunque lo vede, anche se in direzioni già chiaramente definite nelle precedenti edizioni di Fiere o di Mostre, quindi non può e non deve essere misconosciuto o sottovalutato.
La XXXIX Fiera di Milano nel campo radio e TV può così essere caratterizzata:
1°) trionfo definitivo del transistor, che si è diffuso capillarmente (lo troviamo anche nei megafoni; interi televisori quasi tascabili adottano esclusivamente transistor con esclusione di qualsiasi tipo di valvola);
2°) incremento spettacolare di complessi radiogrammofonici stereo di alta fedeltà (lo sposalizio della stereofonia con l'alta fedeltà non poteva tardare; oggi è un fatto compiuto e compiuto abbastanza bene, specialmente quando il fattore economico sia stato dimenticato);
3°) televisori provvisti di gruppo UHF per la ricezione del 2° programma, e non soltanto « predisposti » per la stessa funzione; questa espressione che veniva ripetuta da troppo tempo, oggi è sostituita dalla realtà; è infatti possibile osservare uno accanto all'altro, televisori che forniscono l'immagine del monoscopio di VHF e rispettivamente l'immagine del monoscopio di UHF; il 2° programma TV italiano cesserà quanto prima di essere una chimera, per divenire realtà a portata di mano di chiunque; di questo possiamo essere certi, salvo imprevisti purtroppo facilmente prevedibili da parte dei pessimisti dato quel che bolle in pentola.
4°) larga rappresentazione di juke-box, colossi della bassa frequenza, sintesi di alta fedeltà, di elettromeccanica e di meccanica; si trova un modello ridotto in forma di pianoforte a coda, per uso domestico; è il juke-box dei pomeriggi e delle serate familiari e costa circa la metà dei suoi compagni maggiori a carattere professionale.
Terminiamo con una nota dolorosa: passeggiando per il padiglione 33 della Fiera non ci sarà più dato di incontrare un'alta personalità della radio, un'autentica autorità tecnica di superiore valore: il Presidente del C.N.T.T. dott. ing. Eugenio Gnesutta; questo gigante della vecchia guardia dell'industria radiofonica in Italia è scomparso troppo presto, in questo mese di aprile mentre nasceva la XXXIX Fiera.
Alla memoria dell'ing. Gnesutta vada il nostro commosso saluto ed il nostro accorato lamento.

Dott. Ing. A. NICOLICH

COME VIENE REALIZZATA UNA CAMERA ACUSTICA

Dott. Ing. FRANCO SIMONINI

◄ Fig. 1 - Questa è l'attrezzatura elettronica con cui viene corredata una camera anecoica. In primo piano, sulla scrivania, è disposto il meccanismo di registrazione. (Per gentile concessione della Ditta F.I.M.A.).

Nello scorso numero della rivista abbiamo fornito tutta una serie di dati di inquadramento sulla tecnica delle camere acustiche (« alta fedeltà » - N. 3 - 1961: Le camere anecoiche per la misura dei trasduttori elettroacustici).

Daremo ora un'idea delle difficoltà che si incontrano nella costruzione di una camera. La fig. 2 dà un'idea della disposizione dei materiali isolanti e di struttura in una moderna realizzazione.

L'isolamento acustico

I cunei di materiale assorbente del suono sono montati, come si vede, ruotati alternativamente di 90 gradi in modo da rendere il più possibile disuniforme la superficie del materiale così da migliorare le condizioni di assorbimento.

I cunei vengono fissati posteriormente ad una struttura portante in legno (vedi fig. 2) oppure vengono sospesi dal soffitto a tondini di ferro. Nella parte inferiore vengono invece fissati al pavimento.

Su di essi viene steso a qualche decina di centimetri dalla punta dei cunei un graticcio di tondini di ferro saldati fra loro agli incroci in modo da fornire un sostegno all'operatore nell'interno della camera. Il graticcio metallico deve però per ovvii motivi essere abbastanza rado in modo da permettere un rapporto di $0,7 \div 0,8$ tra area di passaggio per il suono ed area totale della superficie normalmente destinata a pavimento.

Al centro della stanza ed agli angoli vengono di solito disposti dei pilastini in cemento di supporto del graticcio che attraversano lo strato isolante inferiore e vanno a poggiare su di una fondazione a parte, isolata acusticamente dal suolo, di cui parleremo più avanti.

Tra i cunei ed il lato in muratura è disposto dell'altro materiale isolante che ha vari compiti e cioè:

— aumentare lo spessore dello strato isolante in modo da far scendere ancora più la frequenza più bassa limite di funzionamento della camera;

— isolare nel miglior modo possibile l'interno della camera dai rumori e dai suoni prodotti all'esterno;

— fornire una ottima tenuta d'aria ed uno schermaggio elettrico così che la camera si comporta in pratica come una gabbia di Faraday. Questa disposizione impedisce d'altra parte così il passaggio del suono da eventuali fessure del muro o attraverso le porosità del medesimo.

In pratica non tutto lo spazio a disposizione tra muratura e cunei viene riempito di materiale isolante. Tra la lana di vetro o di roccia impiegate e lo schermo elettrico si lascia un'intercapedine d'aria.

Lo schermo elettrico viene realizzato in lastre di alluminio o rame o di piombo ben collegate fra loro dal punto di vista elettrico. Il piombo è particolarmente efficace oltre che dal punto di vista elettrico anche per lo smorzamento delle frequenze più basse.

La frequenza di taglio più bassa dello spettro dipende dallo spessore dello strato isolante secondo l'andamento rilevabile dai dati che seguono:

Lunghezza dello strato isolante in m.	Frequenze di taglio in Hz
1,40	60
0,85	100
0,55	150
0,40	200
0,30	300
0,20	400

Nel caso ad esempio della camera acustica della ditta FIMA da noi esaminata con la benevola autorizzazione del Sig. Cicala (che ci ha anche fornito buona parte dei dati tecnici qui riportati) i cunei erano realizzati con due tipi diversi di lana di roccia a strati alternati (per un miglior spettro di frequenze di assorbimento) e con una lunghezza di m 0,85. A tale profondità sono da aggiungere 15 cm di intercapedine d'aria e 5 cm di materiale isolante vario oltre allo schermo in piombo. In tutto 1 m di spessore cui corrispondono 85 Hz di frequenza limite inferiore.

La struttura esterna della camera acustica

La realizzazione della camera prevede una disposizione di pareti fra loro non parallele analogamente a quanto si fa negli studi acustici allo scopo di evitare per quanto possibile lo stabilirsi di onde stazionarie. Vedi la figura 3 che riporta la pianta della camera acustica dell'Istituto Elettrotecnico Nazionale.

La struttura del muro non ha grande importanza perchè all'isolamento acustico provvede in misura di gran lunga più efficace l'isolante interno. E' necessario piuttosto che esso sia compatto, senza fessure, nè porosità.

Di grande importanza sono invece le fondamenta della camera acustica che debbono provvedere ad un buon isolamento verso le vibrazioni provenienti dall'esterno. In pratica tutta la struttura della camera viene fatta poggiare su di un sistema di fondamenta separate da quelle dell'edificio che contiene la camera stessa (criterio questo seguito anche nella realizzazione degli studi della RAI a Milano). Le fondamenta vengono fatte così appoggiare su vari strati alternati di sabbia e ciottoli. Malgrado ciò è quasi impossibile impedire la trasmissione delle vibrazioni di frequenza molto bassa (di qualche Hz) prodotte ad esempio dal passaggio nelle strade vicino all'edificio, che contiene la camera acustica, di grossi carichi come camion o tram.

Queste oscillazioni vengono rivelate dal primo tratto del diagramma di registrazione nella porzione iniziale normalmente non utilizzata per la registrazione degli andamenti di risposta acustica.

L'unica difesa contro queste frequenze spurie sta nel disporre l'impianto in località tranquilla e per quanto possibile lontana da strade di un certo traffico.

La porta di accesso alla camera acustica costituisce un elemento delicato da realizzare con cura. Normalmente essa viene costruita con 0,75 m di larghezza e 2 m di altezza (nella camera della F.I.M.A. queste appunto sono le dimensioni), ma le dimensioni dipendono ovviamente dai materiali da introdurre per la misura.

La porta si compone in pratica di una fetta di parete che viene « estratta » facendola scorrere su apposite guide metalliche disposte sul pavimento. La fig. 4 fornisce i particolari relativi.

L'isolamento acustico complessivo disposto sulla parete interna della porta viene realizzato in modo da non creare disuniformità a parete. La cura con cui viene realizzata questa porta viene sottolineata da un particolare costruttivo: essa realizza una chiusura praticamente stagna.

La camera acustica viene munita di cavi di alimentazione in c.a. per la rete luce e per l'alimentazione delle apparecchiature da provare all'interno della camera stessa (ad esempio prove di rumore).

Viene inoltre tesa la rete di cavi di collegamento tra le apparecchiature e la strumentazione di misura disposta a parte fuori della camera.

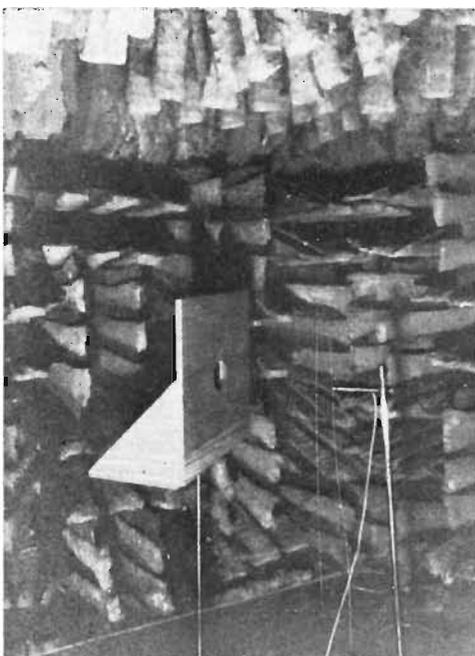
Gli apparati di misura

Una volta finita la camera acustica, la fatica e l'aggravio economico dello sperimentatore non sono finiti. Occorre infatti installare un'apparecchiatura di misura che permetta il rilievo delle curve acustiche di resa dei trasduttori. Sono apparecchiature di tipo professionale di notevole costo e realizzate con tutte le cure a seguito di approfonditi studi.

A dare le « dimensioni » di questo grado di funzionamento di tipo professionale basta pensare che il grado di riproducibilità della curva tracciata dal dispositivo è elevatissimo. E' cioè possibile far tracciare al dispositivo di misura due, tre, quattro volte di seguito la curva ottenendo due, tre, quattro curve eguali tra loro per quanto sia possibile indagare. D'altra parte in una materia così aiutata dal lavoro sperimentale come l'elettroacustica, nella quale il ricavo di molti dati viene ottenuto essenzialmente per paragone tra i risultati che possono aversi in diverse condizioni di lavoro, la riproducibilità del fenomeno in esame (alimentazione dell'altoparlante con sempre i medesimi dati elettrici nel corso delle varie prove) e del tracciamento dei risultati (amplificazione costante dei segnali del microfono campione e comportamento assolutamente uniforme del meccanismo di tracciamento dei diagrammi) sono condizioni indispensabili di lavoro. Solo il tracciato anomalo dovuto alle oscillazioni spurie accidentali di qualche Hz che come abbiamo visto la camera non può eliminare, può distinguere una curva dall'altra. Abbiamo già detto che queste piccole oscillazioni rilevabili nel tratto iniziale del diagramma non disturbano in alcun modo il tracciamento della curva perchè cadono fuori gamma.

Va da sè che l'apparecchiatura è completamente automatica. Solo così è possibile infatti assicurare la riproducibilità della misura stessa e rendere libero l'operatore nel corso della misura.

L'apparecchiatura di misura permette il rilievo dell'andamento della pressione sonora al variare della frequenza con cui viene alimentato il trasduttore elettroacustico, costante restando la potenza con cui esso è eccitato.

L'altoparlante viene montato nella camera su di uno schermo di ampiezza relativa come area, alla sua frequenza minima di lavoro (in pratica alla sua frequenza di risonanza) in modo che la curva di risposta, come

◀ Fig. 2

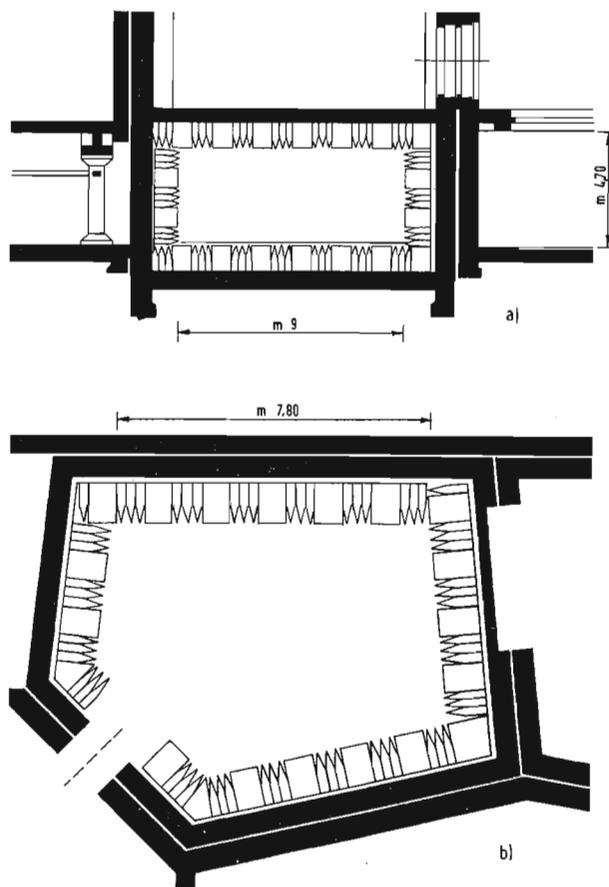
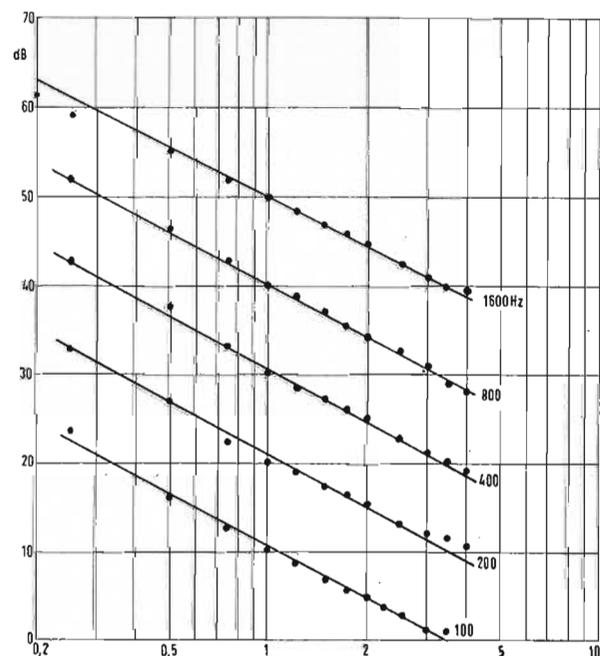
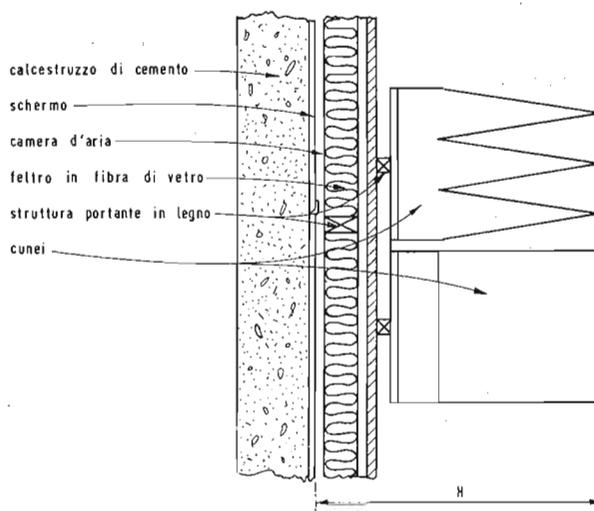
Interno di una camera acustica. Sono nettamente visibili i cunei disposti in file alternate come orientamento di cuspide. Al centro è disposto un altoparlante fissato ad uno schermo acustico, davanti ad un microfono di tipo speciale per il rilievo delle caratteristiche di radiazione acustica (Per gentile concessione della Ditta F.I.M.A.).

Fig. 3 ▶

Vista prospettica della parete di una camere acustica. Come si vede i cunei di lana di roccia sono stati montati su di un telaio metallico ancorato ad un telaio di base che scorre, mediante ruote, su guide disposte sul pavimento della camera.

abbiamo visto nelle ultime puntate dell'« Introduzione all'Alta Fedeltà », non ne resti sensibilmente alterata.
A circa un metro di distanza dall'altoparlante viene disposto un microfono campione di risposta lineare nel campo 10-20.000 Hz e di dimensioni molto ridotte in modo da non disturbare l'andamento del campo acustico.
L'uscita del microfono va ad alimentare un amplificatore esso pure di risposta lineare e costante nel tempo. I segnali da esso amplificati vanno poi ad alimentare il meccanismo della penna scrivente.
L'apparecchiature è munita inoltre di filtri di frequenza variabili al variare della frequenza di lavoro nel corso del rilievo della risposta.
Essi vengono così sintonizzati automaticamente sulla 2ª o 3ª o 4ª armonica del segnale che alimenta l'altoparlante in modo che è possibile non solo avere la risposta del trasduttore, ma avere anche un'indicazione delle frequenze per le quali esso fornisce il maggior numero di armoniche.

Il collaudo di una camera acustica

Il collaudo di una camera acustica ha il compito di accertare il grado con cui essa si avvicina come comportamento allo spazio infinito.
Normalmente si esegue una verifica della legge con la quale diminuisce la pressione sonora man mano che ci si allontana dalla sorgente sonora.
In assenza di riflessioni l'energia dell'onda sonora diminuisce con legge inversamente proporzionale al quadrato della distanza. La pressione acustica diminuisce quindi con legge inversamente proporzionale alla distanza.
Ciò con una limitazione: che la sorgente sonora sia di tipo puntiforme o che essa sia equivalente ad una sfera pulsante.
Questo è il metodo più pratico di controllo. Come sorgente di suono si può ad esempio utilizzare l'unità magnetodinamica di una tromba esponenziale e spostare via via il microfono lungo la diagonale della camera; la misura può venir ripetuta per controllo disponendo il microfono in mezzeria parallelamente alle pareti.
Coi dati rilevati in queste condizioni si tracciano su

▲ Fig. 4
Vista di sezione (a) e di pianta (b) della camera anecoica dell'Istituto Elettrotecnico Nazionale di Torino. Come si vede, analogamente a quanto avviene in molti studi acustici, le pareti non sono tra loro parallele, allo scopo di evitare, per quanto possibile, la formazione di onde stazionarie.

◀ Fig. 5 - Andamento della pressione sonora in funzione della sorgente in una camera anecoica.

▲ Fig. 6 - Sezione schematica di una parete di camera anecoica. Si noti la disposizione delle varie strutture portanti e la disposizione alternata dei cunei in materiale assorbente.

carte logaritmiche le curve di risposta in dB rispetto alla distanza della sorgente sonora. Se le curve sono assimilabili a delle rette si può dire che la camera sia priva di onde stazionarie, diversamente le curve tracciate mostrano delle ondulazioni.
Riportiamo in fig. 5 le curve di controllo tracciate in occasione della verifica sperimentale della camera anecoica dell'Istituto Elettrotecnico Nazionale di Torino, di cui diamo in fig. 4a e fig. 4b rispettivamente la sezione e la pianta.
Come si vede i risultati sono veramente buoni in quanto la deviazione dalla legge, massima per le frequenze più basse è inferiore in pratica al mezzo decibel.
Queste misure mettono in luce che le deviazioni dal teorico aumentano man mano che ci si avvicina alla parete assorbente. La parte centrale della camera è quindi il posto da preferire per le misure da realizzare con maggior precisione.

Un altro metodo consiste nell'impiegare un microfono fortemente direzionale e di misurare il rapporto tra la tensione misurata al microfono disposto in direzione della sorgente rispetto a quella misurabile nelle altre direzioni. E' chiaro che in assenza di riflessioni tale rapporto deve risultare molto alto.

Un terzo metodo sta infine nel produrre un impulso sonoro molto breve e nel registrare gli echi che possono eventualmente pervenire dalle pareti. Questo metodo è naturalmente applicabile col massimo di efficacia nel caso di grandi camere acustiche.

Notevole importanza può avere in ogni caso un confronto fra le curve prodotte da una camera e quelle di un'altra per misurare eseguite « coeteris paribus » cioè nelle stesse condizioni.

L'importanza delle misure in camera acustica

Dato l'affinarsi sempre più spinto della tecnica e la conseguente necessità di controllare sistematicamente i risultati per tener conto delle variabili sempre più numerose, oggi ogni fabbrica di materiali per elettroacustica (coni per altoparlanti, microfoni, altoparlanti etc.) deve per forza di cose ricorrere ai controlli di una camera acustica. E, si noti bene, non si tratta solo di una esigenza di carattere tecnico, ma anche commerciale in quanto la pietra di paragone sulla quale possono venir messe a prova le varie tecniche costruttive è la curva che fornisce il complesso di misura collegato alla camera acustica.
Così come nel campo degli scambi termici infatti, nel campo acustico, si hanno numerose variabili su cui è possibile giocare per influenzare la resa ed esiste tutta una serie di pregiudizi o di opinioni personali che solo l'evidenza dei fatti, solo l'andamento di una curva, può o meno giustificare. ■

BIBLIOGRAFIA

Sacerdote: « Costruzione di una camera anecoica » - Riv. IBM - 1957.
Albonetti: « Le camere anecoiche » - Audiotecnica - 1957.
Berger e *Ackermann*: « La camera anecoica dello stato di Pennsylvania » - Audiotecnica - 1957
Briggs G.A.: « La chambre sourde du 'G.P.O.' » - da "Haute Fidelité" - 1953.
G. Mannino Patanè: « La camera della Jensen » - da Tecnica Elettroacustica - 1955
L.L. Beranek: « Anecoic chambers » - da "Acoustic Measurements" - 1956.

FILTRO PASSA BASSO VARIABILE

di Richard S. Burwen

a cura del Dott. Ing. P. ROSTI

da «Audio», maggio 1960

Apparecchio di semplice e facile costruzione, che può servire in una varietà di applicazioni sia nel campo professionale come in quello civile.

Di solito la soppressione delle alte frequenze può « ripulire » considerevolmente un programma musicale affetto da rumori e distorsioni.

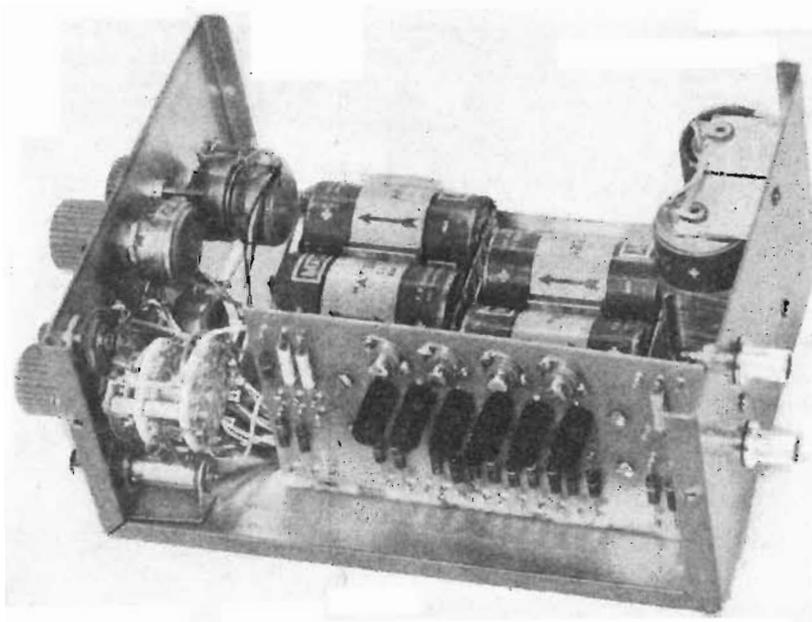
Dal momento che la frequenza di taglio desiderabile ed il rapporto d'attenuazione variano con la qualità del programma da riprodurre, è stato studiato un filtro elettronico variabile, d'impiego — possiamo dire — universale.

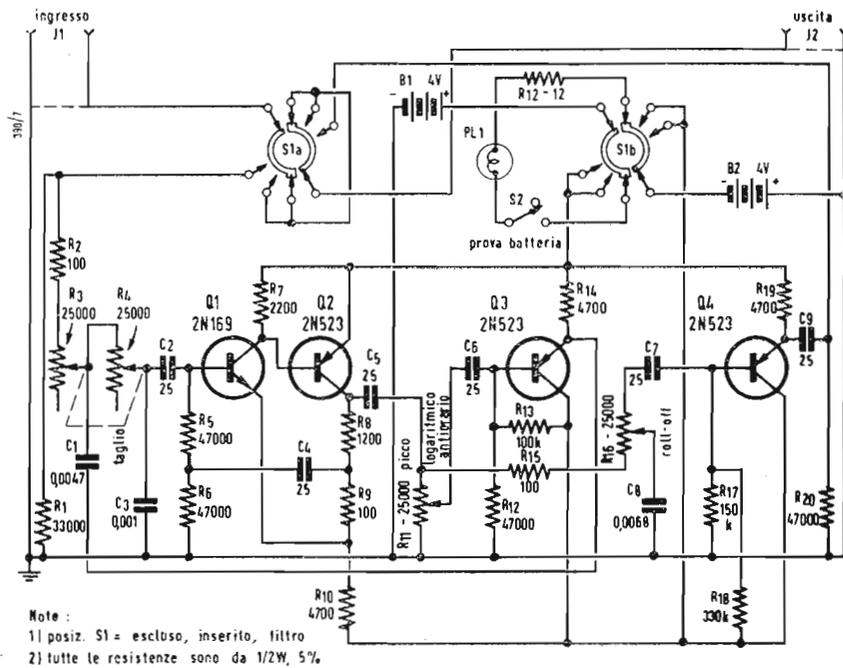
Il filtro passa-basso, di cui alle figure 1 e 2, è costituito da un circuito a transistori, opportunamente controreazionato, atto a consentire frequenze di frontiera variabili con continuità da 30.000 a 3.000 Hz con rapporti d'attenuazione di 6, 12 o 18 dB per ottava.

In una rete filtrante con controreazione a resistenza - capacità, sono stati impiegati quattro transistori, alimentati a mezzo batterie a mercurio. La durata dei sei elementi di batteria a mercurio — uguali a quelli dei flash — si aggira intorno alle 4000 ore di funzionamento.

La frequenza frontiera viene varia-

▲ Fig. 1

Filtro passa - basso variabile con continuità.

◀ Fig. 2

Sei batterie a mercurio eliminano il ronzio d'alimentazione. Nell'impiego civile la durata può essere di parecchi anni.

◀ Fig. 3

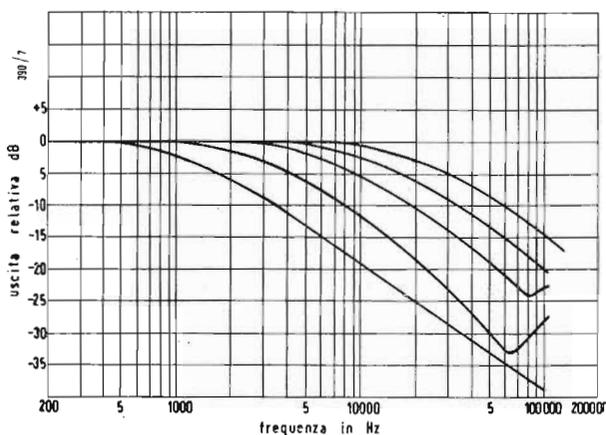
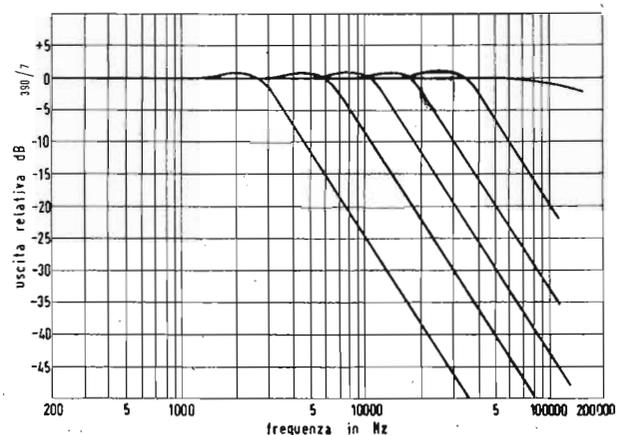
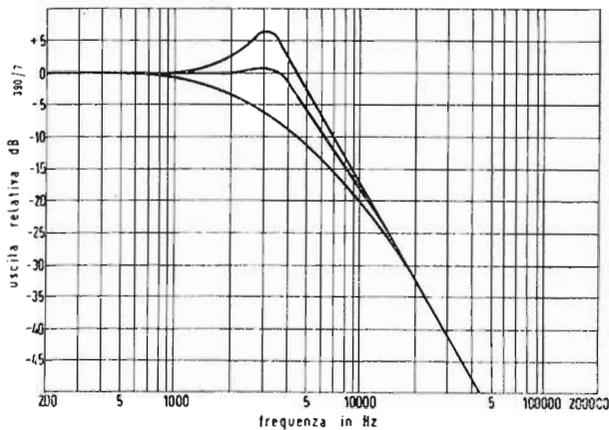
Schema del filtro passa - basso variabile.

ta a mezzo comandi di controllo separati e cioè: « roll-off », 6 dB per ottava (fig. 4); « taglio », 12 dB per ottava (fig. 5); « picco », 12 dB per ottava (fig. 6). Al valore minimo di picco la curva di 12 dB per ottava rappresenta in realtà un « roll-off » graduale. Al valore massimo di picco la curva di risposta presenta un picco di 7 dB. La combinazione delle curve di 6 e di 12 dB per ottava può produrre un rapido « roll-off », un taglio netto di 18 dB per ottava o un « roll-off » con un picco come mostra la fig. 7.

La « flessibilità » di questo filtro è tale quindi da indicarlo come molto adatto per la sezione « passa-basso » di un « crossover » elettronico.

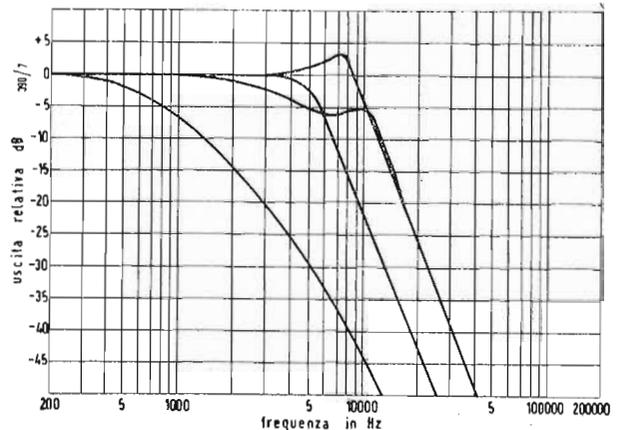
Il filtro, che qui descriviamo, va impiegato con altro complesso a transistori, che fornisca un segnale d'entrata massimo di 1 V_{eff} sotto un'impedenza inferiore a 500 Ω.

L'impedenza d'entrata è di 33.000 Ω in parallelo con una capacità di 0,006 μF. Volendo impiegare il filtro con una sorgente ad impedenza elevata si potrebbe aggiungere uno stadio d'ingresso ad « emitter-follower ».

Il filtro ha un guadagno in tensione uguale ad 1 ed un'impedenza d'uscita di circa 50 Ω. Può fornire una tensione di 1 V_{eff} a 400 Hz con una distorsione armonica totale soltanto dello 0,15% sotto un carico di 4700 Ω o più elevato. Si posso-

▲ Fig. 4 - Risposta alle successive posizioni del potenziometro di «Roll - off».

▲ Fig. 5 - Risposta alle successive posizioni del potenziometro di «Taglio» di 12 dB/ottava.

▲ Fig. 6

Risposta alle tre posizioni del potenziometro di «Picco» Taglio a 4 kHz.

▼ Fig. 7

Alcune delle molte combinazioni ottenibili a mezzo dei potenziometri di «Taglio» di 6 e di 12 dB/ottava con picco variabile.

no impiegare all'uscita cavetti di lunghezza fino a 150 m circa.

All'uscita il rumore è inferiore a 10 μV_{eff}, ossia 100 dB al di sotto di 1 V, a qualsiasi posizione dei comandi. La risposta alle basse frequenze è piatta entro ± 0,1 dB fino a 10 Hz.

Quando il filtro è disinserito, un commutatore a tre posizioni « convoglia » direttamente il segnale dall'uscita all'entrata.

I crepitii, che insorgono al momento dell'accensione, vengono eliminati facendo una pausa in corrispondenza della seconda posizione OFF, in modo da consentire la completa carica dei condensatori di accoppiamento.

Un tasto a pressione ed una lampadina spia permettono il controllo « ottico » della batteria.

Descrizione del circuito.

In fig. 3 è riportato lo schema del filtro. All'entrata un circuito RC passa-basso a due sezioni, costituito dalle resistenze R_3 e R_4 e dai condensatori C_1 e C_3, produce un « roll-off » di 12 dB per ottava. La frequenza di taglio viene variata per mezzo di un potenziometro R_1 e R_1 a due sezioni. A valle di questo circuito segue un amplificatore a due stadi con emittitore comune, avente un guadagno (totale) in tensione di 1,2, determinato dalla reazione negativa locale.

Per prevenire la variazione di guadagno dovuta al carico mentre si variano R_3 e R_4, si rende infinita l'impedenza d'entrata di questo amplificatore a mezzo di una reazione positiva o rigenerativa da C_3 al circuito di polarizzazione R_5 e R_6.

La reazione positiva, collettore di Q_2 - potenziometro di « Picco » R_{11} - « emitter-follower » Q_3 - condensatore C_1, causa un picco di risonanza vicino alla frequenza di taglio. La risposta (fig. 5 e 6) è esattamente la medesima di quella di un filtro passa-basso a resistenza-capacità ad una sola induttanza.

Il potenziometro di «Picco» R_{11} controlla il Q della risonanza, variando il guadagno della catena.

Dopo questo filtro passa-basso variabile di 12 dB per ottava, il segnale presente al collettore da Q_2 passa attraverso un filtro « roll-off » di 6 dB per ottava (R_{16} e C_8), dando luogo alle curve di fig. 4. Lo stadio ad « emitter-follower » Q_4 disaccoppia questo filtro dal carico esterno e dà ai morsetti una bassa impedenza d'uscita.

La stabilizzazione, alla temperatura, di tutti gli stadi viene ottenuta con un elevato coefficiente di controreazione in c.c.

Condensatori di accoppiamento bloccano le correnti continue verso i potenziometri, riducendo così al minimo il rumore di questi.

Come si può vedere dalla fig. 2, il complesso, comprese le batterie a mercurio, è interamente contenuto in una custodia di alluminio di circa 20 x 15 x 9 cm.

Il guadagno totale G per una frequenza f dei filtri di 6 e di 12 dB per ottava può essere espresso dall'equazione

$$G = \frac{1}{\left[1 + \frac{jf}{f_1}\right]\left[1 + \frac{jf}{Q f_2} - \left(\frac{f}{f_2}\right)^2\right]}$$

dove è:

f_1 = frequenza corrispondente ad un'attenuazione di 3 dB del filtro di 6 dB/ottava;

f_2 = frequenza di taglio asintotica del filtro di 12 dB/ottava;

Q = un fattore di picco dipendente dalla posizione di R_{11}.

Per frequenze superiori ai 50 kHz si possono avere delle « deviazioni » minori della caratteristica di risposta a causa delle capacità del cablaggio. ■

BIBLIOGRAFIA

R. S. Burwen: « Sistema musicale portatile a transistori » - J.A.E.S., Vol. 6, n. 1, gennaio 1958, pag. 10.

Recensione del libro:

La storia dello Stereo: 1881

di John Sunier

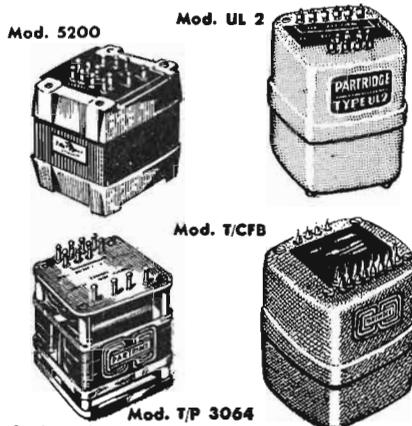
in lingua inglese

Ed. Gernsback Library, Inc. - New York 11, N. Y.

Questo volumetto ha carattere di volgarizzazione, tiene ad informare il lettore sulla storia della stereofonia a datare dal 1881 e soprattutto su ciò che è la stereofonia, arrivando a descrizioni assai dettagliate (solo a parole, senza alcuna formula matematica) dei sistemi attuali, descrizioni che riescono veramente a far capire il complesso elettromeccanico-acustico che la riproduzione stereofonica impone. Fra i vari argomenti vengono trattati lo stereo su film, su nastro e su disco e per via radio, le tecniche della stereofonia per la casa, per il commercio, per l'industria e per la medicina.

La materia è svolta in 7 capitoli e così suddivisa:

CAP. I - Suono stereofonico; CAP. II - Primi sviluppi; CAP. III - Suono stereo su film; CAP. IV - Suono stereo su nastro magnetico; CAP. V - Suono stereo su dischi; CAP. VI - Radiotrasmissioni stereofoniche; CAP. VII - Tecniche dello stereo.

160 pagine; 81 figure; prezzo 2,95 dollari con copertina sottile; 3 dollari con copertina in cartoncino, per associazioni; 5 dollari con copertina in cartoncino, per ogni singola copia. ■

QUALCOSA DI PIU' SULLE TESTINE PER MAGNETOFONI

di Herman Burstein

da «Audio», luglio 1960

a cura del Dott. Ing. G. BALDAN

Le caratteristiche di funzionamento di un registratore a nastro dipendono in buona parte dalla qualità delle testine. Una migliore comprensione del loro funzionamento e dei fattori che influenzano le loro prestazioni potrà quindi essere una buona guida nella scelta di un registratore.

Si è parlato e scritto moltissimo finora per spiegare il funzionamento e le caratteristiche delle testine fonografiche e si è invece detto relativamente molto poco sulle testine per registratori magnetici. E' però certo che una buona conoscenza delle testine sia di riproduzione che di registrazione può essere un valido aiuto per l'audioamatore sia per l'acquisto di un registratore, sia per le sostituzioni, le riparazioni e la manutenzione.

In molti apparecchi si usa la stessa testina sia per la registrazione e la cancellazione che per la lettura, tuttavia per chiarezza parleremo separatamente delle testine di registrazione, di lettura e di cancellazione.

Struttura delle testine

Le testine di registrazione, di lettura, e di cancellazione sono tutte formate da tre elementi fondamentali (fig. 1): un nucleo magnetico, un interferro nel nucleo ed un avvolgimento attorno al nucleo. La testina è protetta da una custodia costruita in parte con materiale magnetico per impedire che il nastro possa essere impressionato da sorgenti esterne come motori e trasformatori.

La testina ed il nastro vengono in contatto in corrispondenza del traferro. Nel caso delle testine di registrazione e di cancellazione il flusso magnetico che attraversa il nucleo passa anche attraverso il nastro e provoca la registrazione del segnale o la cancellazione del segnale preesistente. Nel caso delle testine di lettura il campo magnetico presente sul nastro si chiude attraverso il nucleo.

I nuclei qualche volta sono laminati come nella fig. 2 e qualche altra volta massicci come nella fig. 3.

Le testine migliori e di solito più costose hanno generalmente un nucleo laminato e danno un maggiore segnale in uscita, perchè hanno un maggiore volume di materiale magnetico. Inoltre la laminazione riduce le perdite per correnti parassite che potrebbero altrimenti provocare una forte attenuazione delle alte frequenze.

Molte testine, per ottenere un maggiore rendimento e per avere un maggiore rapporto segnale/disturbo, impiegano due avvolgimenti sui due lati del traferro (fig. 2). Nelle testine di riproduzione o di registrazione-riproduzione i due avvolgimenti vengono collegati in serie in modo da avere la massima tensione in uscita, il che è molto importante nella riproduzione, perchè è bene avere un segnale molto al di sopra dei disturbi generati nel successivo amplificatore. Nel caso delle testine di registrazione e di cancellazione i due avvolgimenti sono normalmente collegati in parallelo, perchè in questo caso quel che interessa maggiormente, al fine di ottenere un funzionamento ottimo, è la possibilità di portare una corrente elevata. Sono queste le considerazioni che bisognerà avere maggiormente in mente quando si dovrà sostituire una testina o quando si penserà di collegare gli avvolgimenti in serie o in parallelo. La fig. 4 illustra il collegamento serie e la fig. 5 quello parallelo.

La testina di lettura deve avere un avvolgimento con molte spire per avere una alta tensione in uscita, essendo quest'ultima direttamente proporzionale al numero di spire. Le testine di registrazione e di lettura devono invece avere un piccolo numero di spire per permettere il passaggio di una corrente elevata. Questo è appunto uno dei compromessi più importanti da risolvere, quando si vuole impiegare un'unica testina per la registrazione e la lettura.

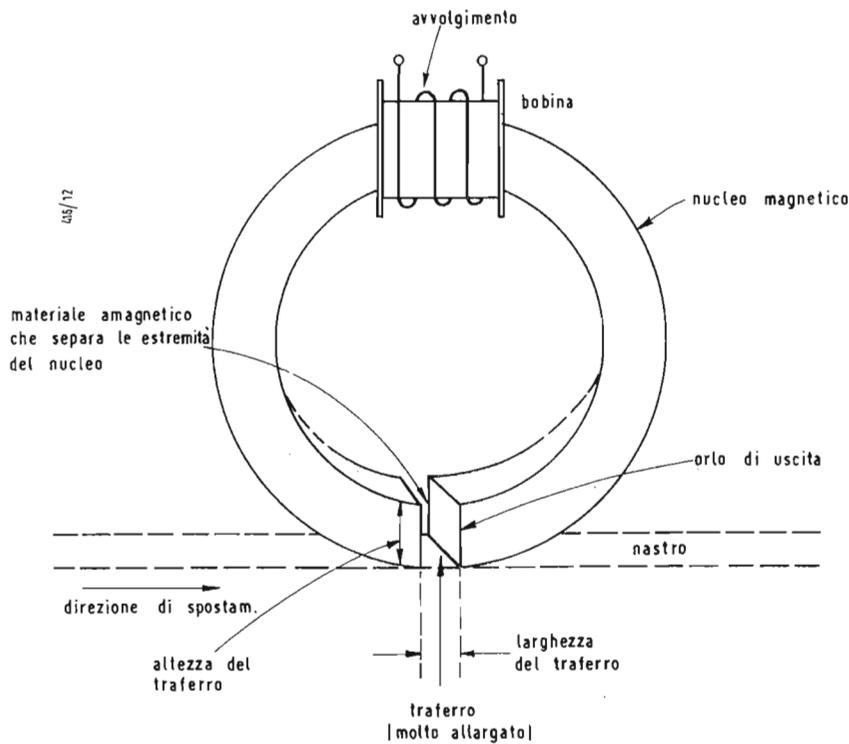
La testina di lettura deve avere un traferro molto stretto in modo da poter riprodurre bene anche le alte frequenze. La testina di registrazione non abbisogna invece di un traferro molto stretto. Si può eseguire una buona registrazione anche con i traferri estremamente stretti necessari per la lettura, alcuni arrivano a 0,0025 mm, però l'ottimo si otterrebbe con dei traferri un po' più larghi e precisamente 0,007 mm.

Le testine di cancellazione richiederebbero un traferro ancora più largo: sui 0,007 - 0,014 mm. Allora il campo magnetico emesso dal nucleo può abbracciare un'ampia zona del nastro e procedere così ad una efficace cancellazione.

Funzionamento della testina di registrazione

La fig. 6 mostra cosa succede quando si porta una corrente fonica all'avvolgimento di una testina di registrazione. Questa corrente produce un flusso magnetico nel nucleo.

Il flusso passa attraverso lo strato magnetico del nastro, perchè esso offre una riluttanza minore dell'aria compresa nel traferro. Il nastro si magnetizza quindi in accordo con le variazioni della corrente fonica.

Questa magnetizzazione continua fino a che il nastro non abbandona l'orlo di uscita (fig. 1); la magnetizzazione che rimane nel nastro corrisponde a quella che il nastro aveva in questa posizione. Per avere un risultato ottimo è bene che l'orlo di uscita sia ben diritto ed a spigolo molto vivo. La differenza fra le testine buone e mediocri sta di solito proprio in questo punto. L'intensità del segnale audio, che si può portare ad una testina di registrazione, senza provocare una distorsione armonica eccessiva (3%), varia secondo le diverse marche.

◀ Fig. 1

Struttura fondamentale di una testina per nastro magnetico.

Quindi se vi capiterà di dovere sostituire una testina dovrete tenere presente anche questa condizione.

Il costruttore può sempre dire quale segnale massimo può essere portato alla testina ed anche come esso può essere misurato.

Quando si porta alla testina di registrazione la corrente fonica si deve portare alla stessa anche una corrente ad alta frequenza di polarizzazione (fig. 7). La corrente in alta frequenza ha una funzione analoga a quella dei catalizzatori nei processi chimici. Senza la corrente di polarizzazione si avrebbe una distorsione intollerabile e il livello del segnale registrato sarebbe molto basso. Fino ad un certo punto, che di solito non viene mai raggiunto alla velocità di 7,5 pollici/sec od a velocità minori, la distorsione è tanto minore quanto maggiore è la corrente di polarizzazione. Sembrerebbe quindi che convenisse aumentare la corrente di polarizzazione fino ad ottenere un minimo per la distorsione. Bisogna però ricordare che la corrente di polarizzazione fa funzionare la testina di registrazione come una testina di cancellazione, specialmente per le alte frequenze. In altre parole una forte polarizzazione attenua le alte frequenze. Si deve perciò scegliere in definitiva una corrente di polarizzazione che garantisca una bassa distorsione ed una buona riproduzione degli alti.

La frequenza di polarizzazione e le armoniche delle frequenze foniche possono dare dei battimenti udibili che si manifestano come dei rumori. Per rendere minimo questo effetto la frequenza di polarizzazione deve essere uguale ad almeno quattro o cinque volte la massima frequenza audio ammessa dal magnetofono. Per esempio, se la frequenza limite superiore è 12000 Hz, la frequenza di polarizzazione dovrà essere 50000 - 60000 Hz. Quindi prima di acquistare un magnetofono sarà bene conoscere anche le specificazioni relative alla frequenza di polarizzazione.

Funzionamento della testina di lettura

Il funzionamento della testina di lettura è esattamente l'opposto di quello della testina di registrazione.

Il flusso magnetico generato dal nastro entra in un orlo del traferro, passa attraverso il nucleo e ritorna nel nastro attraverso l'altro orlo del traferro. Il flusso che passa attraverso il nucleo induce nell'avvolgimento una tensione che viene poi portata all'amplificatore.

Se si suppone che tutte le frequenze siano registrate sul nastro con la stessa intensità, la testina di lettura darà un'uscita crescente con la frequenza. Quando la frequenza si raddoppia (aumenta di 1 ottava), si raddoppia anche la tensione in uscita (aumenta di 6 dB). Si dice perciò che la caratteristica della testina di lettura ha una pendenza crescente di 6 dB/ottava. L'aumen-

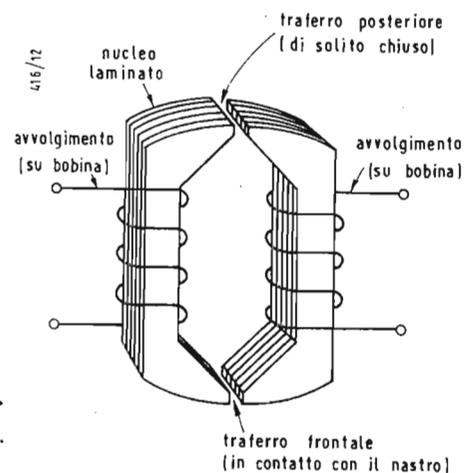
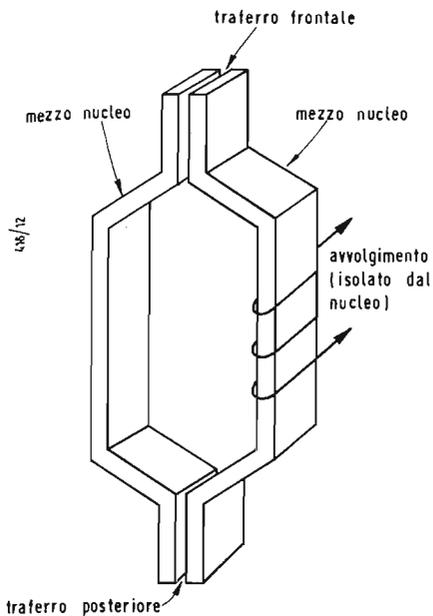
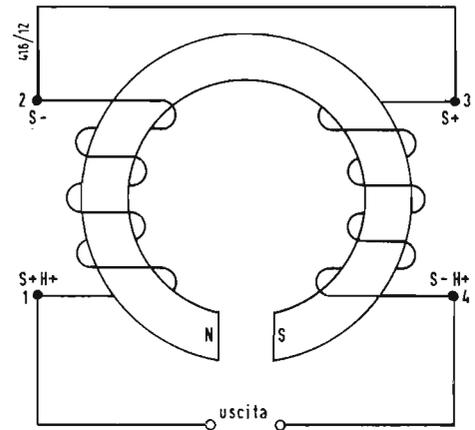



Fig. 2 ▶

Costruzione di una testina con nucleo laminato.

▲ Fig. 3

Costruzione di una testina con nucleo non laminato.

▼ Fig. 4

Collegamento in serie delle due bobine.

to continua fino a che non inizia a manifestarsi l'attenuazione degli alti dovuta alla larghezza del traferro. Il risultato complessivo si vede nella fig. 8 che è stata tracciata supponendo una velocità di 7,5 pollici/sec, una larghezza del traferro di 0,0063 mm e frequenze registrate con intensità costante.

Perchè la tensione generata dalla testina aumenta con la frequenza?

La tensione indotta nell'avvolgimento nasce dalla variazione del flusso magnetico che lo attraversa. Quanto più grande è il numero di variazioni al secondo tanto più è alta la tensione in uscita. Il flusso è quello che parte dal nastro, esso varia lungo il nastro stesso con un andamento identico a quello del segnale audio registrato. Un segnale ad alta frequenza provocherà quindi un maggior numero di variazioni (cicli) per secondo o per pollice di nastro di quelle provocate da un segnale in bassa frequenza. Perciò le variazioni del campo magnetico che rappresentano una alta frequenza indurranno una tensione maggiore di quella indotta dalle variazioni rappresentanti una bassa frequenza.

Quanto più stretto è il traferro tanto più è estesa verso gli alti la curva di risposta ad una data velocità del nastro. Se si riduce la velocità, per mantenere la stessa curva di risposta, si dovrebbe ridurre corrispondentemente anche la larghezza del traferro. Per esempio il traferro alla velocità di 3,75 pollici/sec dovrebbe essere la metà di quello a 7,5 pollici/sec se si vuole avere la stessa curva di risposta nel campo degli alti. Perciò se si considera buona una larghezza di 0,005 mm per la velocità di 7,5 pollici/sec, occorrerà una larghezza di 0,0025 per i 3,75 pollici/sec.

La frequenza limite superiore può essere ricavata in modo approssimato con la formula $f = 13\ v/t$ dove **f** è la frequenza limite in Hz, **v** è la velocità in pollici/sec e **t** è la larghezza del traferro in mm. Per esempio a 7,5 pollici/sec e con un traferro di 0,0065 mm si ha una frequenza limite di circa 15000 Hz. La formula tiene conto del fatto che la larghezza « magnetica » del traferro è superiore a quella fisica. Quanto più gli orli sono diritti ed a spigolo vivo, tanto minore è la differenza fra la larghezza magnetica e quella fisica del traferro. In una testina di alta qualità il traferro magnetico supera di appena il 10% quello fisico, in una testina scadente la differenza può essere molto maggiore. Ora si può comprendere, perchè una buona testina con un traferro fisico di 0,0040 mm possa dare una migliore risposta di una testina scadente avente un traferro di 0,0025 mm.

La tavola I indica la frequenza limite superiore approssimata per le normali larghezze dei traferri per varie velocità di avanzamento. Dobbiamo dare a tal proposito una avvertenza importante. La tavola indica solo la massima frequenza che

Tavola 1 - Frequenza limite superiore approssimata per varie vélocità e varie larghezze del traferro.

LARGHEZZA TRAFERRO

Velocità	0,0130	0,0065	0,0050	0,0037	0,0020	(mm.)
15	15.000	30.000	37.000	50.000	83.000	H_2
7,5	7.500	15.000	18.750	25.000	41.700	H_2
3,75	3.750	7.500	9.375	12.500	20 800	H_2
1,875	1.875	3.750	4.700	6.250	10.400	H_2
Pollici/sec						

può essere letta. Ciò non significa affatto che questa frequenza possa anche essere registrata alla velocità indicata. Ci sono infatti delle forti perdite di registrazione che impongono un limite alla risposta nel campo degli alti. Le perdite di registrazione sono tanto più alte quanto più è alta la frequenza e quanto più è bassa la velocità. Per esempio la tavola mostra che una testina moderna con un traferro di 0,0020 mm permette nella lettura una frequenza limite di 20800 Hz per la velocità di 3,75 pollici/sec. Tuttavia le perdite di registrazione a questa frequenza e questa velocità sono così alte che allo stato attuale del progresso non è ancora possibile registrare ad una tale velocità una frequenza così alta.
Perchè una buona riproduzione ha bisogno di un traferro stretto? Per potere rispondere cominciamo con l'osservare la fig. 9 la quale mostra che quando un'onda sinusoidale viene registrata su un nastro si può pensare che lo strato magnetico venga trasformato in una serie di barrette magnetizzate. Ciascuna barretta corrisponde a mezza onda ed è formata da un polo sud e da uno nord. Quando si registra una bassa frequenza si hanno relativamente poche barrette per ogni pollice di nastro. Quando si registra un'alta frequenza si hanno invece più magneti nello stesso spazio od in altre parole i magneti sono più corti. In termini tecnici la lunghezza d'onda è maggiore alle basse frequenze e minore alle alte.
La fig. 9 indica il traferro in contatto con il magnete corrispondente sul nastro. Quando i magneti passano davanti alla testina, essi creano un campo magnetico variabile che induce una tensione nell'avvolgimento della testina. Tuttavia non è sufficiente che esista un campo magnetico variabile, è pure necessario che esista una certa differenza di intensità magnetica fra i due spigoli del traferro. Nella fig. 9 si vede che uno spigolo è più vicino al nord e l'altro è più vicino al sud; si ha quindi una certa differenza di intensità magnetica, chiamata potenziale magnetico.
Se la frequenza cresce abbastanza, cioè se i magneti diventano sufficientemente corti, ad un certo punto non si avrà più alcun potenziale applicato alle estremità del traferro. Ciò succede quando la lunghezza d'onda (lunghezza dei magneti) diventa uguale alla larghezza (magnetica) del traferro. Se non c'è potenziale magnetico la testina non produce alcun segnale in uscita. Infatti, quando la lunghezza d'onda tende a diventare uguale alla larghezza magnetica del traferro, il segnale in uscita diminuisce molto rapidamente.
Ciò può essere ulteriormente chiarito con l'aiuto della fig. 10 che mostra la relazione fra la larghezza del traferro e tre frequenze via via crescenti. In (A) il traferro è uguale a ¼ di lunghezza d'onda, in (B) a ½ lunghezza d'onda, in (C) ad 1

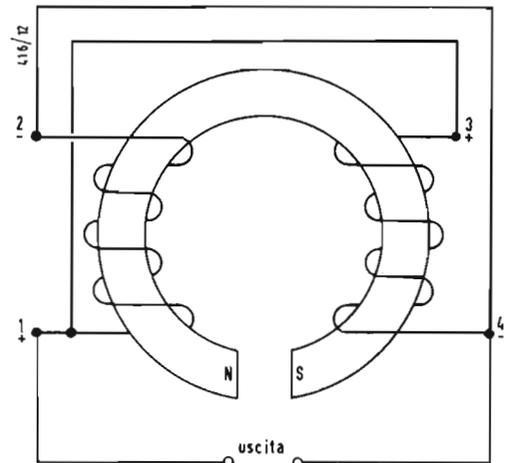



Fig. 5 ▶
Collegamento in parallelo delle due bobine

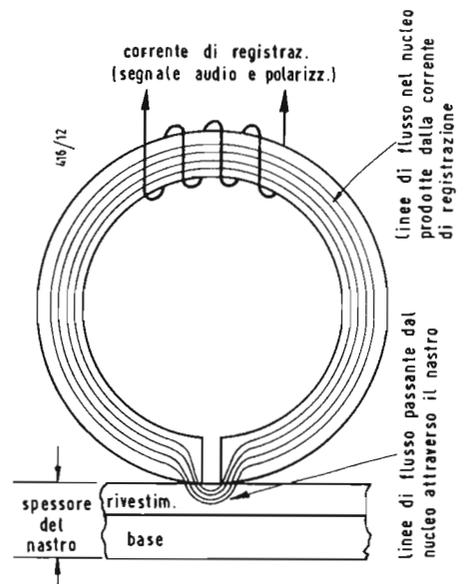



Fig. 6 ▶
Funzionamento della testina di registrazione.

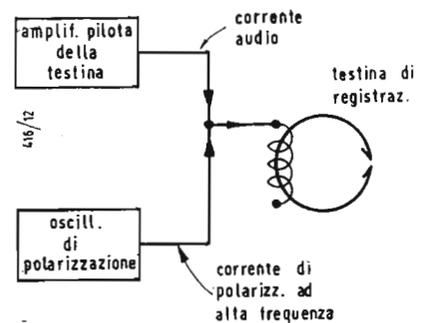
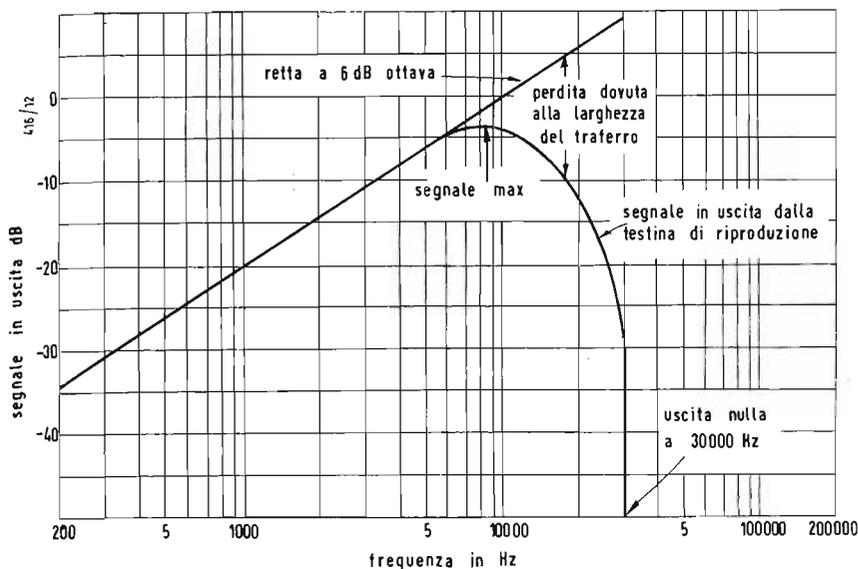
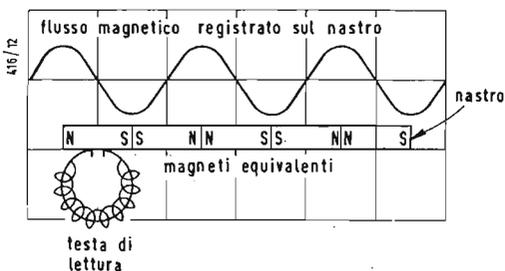
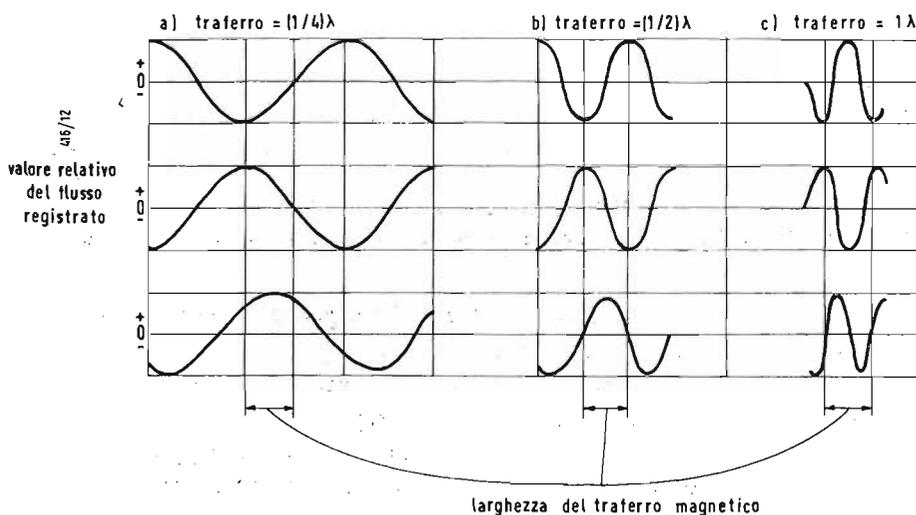



Fig. 7 ▶
Come viene alimentata una testina con la corrente audio e con quella di polarizzazione.

▲ Fig. 8- Curva di risposta teorica di una testina con un traferro di 0,0065 mm. per una velocità del nastro di 7,5 pollici/sec.

◀ Fig. 9

Magneti permanenti equivalenti prodotti da un'onda sinusoidale registrata su nastro

▲ Fig. 10 - Potenziali magnetici controllati dal traferro di una testina di lettura per tre diverse lunghezze d'onda (a-b-c) e per tre diversi sfasamenti.

lunghezza d'onda. Si può vedere subito che in (A) ed in (B) si ha sempre un certo potenziale ai capi del traferro quando le onde gli passano davanti. In (C) invece, in qualsiasi posizione relativa fra traferro ed onda, i due spigoli del traferro si trovano sempre di fronte a intensità uguali, quindi fra le estremità del traferro non si ha alcun potenziale magnetico e la testina non produce alcun segnale.

Quanto più stretto è il traferro, tanto maggiore è la frequenza per la quale il traferro diventa uguale ad una lunghezza d'onda. Quindi anche il punto nel quale la curva di risposta comincia a diminuire viene spostato verso le frequenze più alte. Le testine per registrazione e lettura ed in particolare le testine per sola lettura hanno un avvolgimento con molte spire in modo da avere un elevato segnale in uscita. Questo fatto fa però nascere il problema delle perdite alle alte frequenze provocate dalle capacità in parallelo al carico, per esempio la capacità del cavo di collegamento fra testina ed amplificatore, la capacità in entrata di quest'ultimo, la capacità propria dell'avvolgimento, ossia la capacità fra le spire dell'avvolgimento, che è tanto maggiore quanto più è alto il numero di spire. Come si vede nella fig. 11 (B) l'induttanza dell'avvolgimento e la capacità totale in parallelo formano un filtro passa basso che attenua le frequenze superiori a quella di risonanza. Quanto maggiore è la induttanza dell'avvolgimento, che cresce con il numero di spire, e quanto maggiore è la capacità in parallelo, tanto minore è la frequenza alla quale inizia l'attenuazione degli alti. Questa frequenza può capitare anche nel campo audio. Per rendere minimo il pericolo della attenuazione degli alti il cavo di collegamento deve essere il più corto possibile e con una piccola capacità propria.

D'altra parte il picco di risonanza prodotto dall'induttanza della testina e dalla capacità in parallelo (figura 11 A) può essere sfruttato per migliorare la risposta agli alti. Ciò si può fare regolando il valore della capacità in modo che il punto di risonanza capiti sui 14000 - 15000 Hz. Si ottiene così un rinforzo dell'estremità utile degli alti e la diminuzione della curva di risposta viene portata oltre i 15000 Hz. Per questa ragione si trova molto spesso ai capi della testina un condensatore di capacità opportuna.

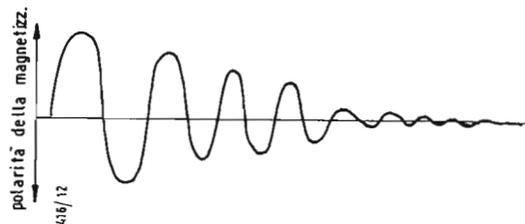
Funzionamento della testina di cancellazione

La testina di cancellazione viene alimentata con una corrente ad alta frequenza che di solito viene derivata dallo stesso oscillatore che fornisce la corrente di polarizzazione. La fig. 12 mostra cosa succede in un certo tratto di nastro durante la cancellazione. Dapprima il nastro viene fortemente magnetizzato in una determinata direzione, per e-

◀ Fig 11

Effetto della capacità in parallelo sulla curva di risposta - (a) Curva di risposta caratteristica - (b) Circuito elettrico equivalente della testina.

▼ Fig. 12

Magnetizzazione di un tratto di nastro durante il processo di cancellazione.

sempio con il polo nord a destra. Con ciò si distrugge la magnetizzazione preesistente. Dopo un breve istante il tratto viene magnetizzato nella direzione opposta, cioè con il polo nord a sinistra. Poi questa magnetizzazione alternata diventa sempre più debole, man mano che il tratto di nastro si allontana dalla testina ed alla fine la magnetizzazione si annulla completamente o quasi.

Poichè la testina di cancellazione viene alimentata con la frequenza di polarizzazione, anche la frequenza di cancellazione è normalmente compresa fra 30.000 e 100.000 Hz. La cancellazione è meno efficace alle alte frequenze. Sarebbe quindi desiderabile usare una frequenza di cancellazione non superiore ai 30.000 Hz. Ciò è però in contrasto con la necessità di avere una frequenza di polarizzazione abbastanza alta da eliminare i battimenti con le armoniche delle frequenze foniche. Perciò, in genere, la frequenza di cancellazione viene scelta sui 50.000 Hz. Alcuni registratori di tipo economico impiegano, per la cancellazione, un magnete permanente invece di una testina vera e propria. Il principio di funzionamento è praticamente lo stesso. In una custodia sono disposti alcuni magneti con le polarità alternativamente invertite. Essi assoggettano il nastro ad una magnetizzazione alternata decrescente. In un altro tipo di testina di cancellazione a magnete permanente esiste un unico magnete disposto diagonalmente rispetto all'asse del nastro. In questo modo qualsiasi particella del nastro viene assoggettato ad una magnetizzazione variabile in polarità ed intensità.

Le testine a magnete permanente non danno di solito una cancellazione così perfetta come quella delle testine elettromagnetiche ed hanno la tendenza a lasciare dei rumori residui sul nastro. L'orientamento del magnete rispetto al nastro è critico. Inoltre la testina deve essere allontanata automaticamente dal nastro durante la registrazione o la lettura. Per queste ragioni le testine a magnete permanente vengono usate molto raramente. ■

SISTEMI A NASTRO PER STEREO

di Milton S. Snitzer

a cura del Dott. Ing. Americo Piazza

da «Electronics World», giugno 1960

Si descrive un sistema a lunga durata, che utilizza un piccolo nastro avvolto su una bobinetta, contenuta in un involucro. Si ha una riproduzione di durata superiore ad un'ora, con una qualità prossima a quella dei registratorr operanti con velocità di $7^1/_2$ pollici al second (19 cm/sec.).

In occasione del recente congresso dell'IRE, il dott. Peter C. Goldmark della CBS ha presentato un nuovo sistema a nastro, sviluppato per conto della « Minnesota Minning and Manufacturing Co. ». Questo nuovo sistema, studiato per uso civile, è stato negli ultimi mesi preso in grande considerazione da parte dell'industria.

La novità di questo nuovo tipo di magnetofono consiste in una bobinetta per nastro sistemata in un involucro di forma quadrata avente le dimensioni di 3½ pollici (cm 9 circa) per lato e uno spessore di $^5/_{16}$ di pollice (mm 8 circa). Su questa bobinetta viene avvolto uno speciale nastro della larghezza di $^1/_7$ di pollice circa (mm 3,75), sufficiente a fornire una riproduzione stereo continua per un tempo superiore ad un'ora. Nello strumento possono venire sistemate cinque di queste bobine. Le bobine possono poi essere riprodotte automaticamente con un sistema simile a quello del cambia-dischi automatico. La qualità di riproduzione, ottenuta con velocità di 4,75 cm/sec, è stata giudicata prossima alla migliore ottenibile con i complessi operanti con velocità di 19 cm/sec. Lo strumento, evidentemente, può essere impiegato anche come registratore (incisione).

Ad avvalorare quanto veniva asserito, è stata eseguita una prova di ascolto molto significativa. Partendo, cioè, da « masters » originali per velocità di 38 cm/sec, sui quali erano registrate una selezione della « My Fair Lady » ed una parte del « Concerto per violino » di Mendelssohn, sono state incise la nuova bobinetta da 4,75 cm/sec ed un nastro a mezza traccia da 38 cm/sec. Per la riproduzione di quest'ultimo nastro è stato utilizzato un registratore professionale da 38 cm/sec. E' stato quindi fatto un confronto diretto tra i due sistemi.

Anche se un programma sonoro non era ricco di contenuto in alte frequenze, le due riproduzioni furono giudicate dal numeroso uditorio notevolmente simili. Dal posto di ascolto era facile notare quando avveniva la commutazione da un sistema all'altro, ma non era altrettanto facile, almeno in alcuni passaggi, individuare quale versione si stava ascoltando. Nell'uno e nell'altro caso non fu udito alcun pianto o tremolio ed entrambe le riproduzioni erano caratterizzate da una ottima risposta alle alte frequenze. La CBS ha assicurato una risposta di frequenza del tutto piatta da 30 a 15.000 Hz, ma ad un livello ridotto di — 18 dB rispetto al livello che dà il 3 per cento di distorsione a 1.000 Hz.

Il registratore impiegato nel corso della dimostrazione era un prototipo e soltanto alla fine dell'anno 1960 è stata iniziata la produzione dei primi esemplari. A causa poi del tempo occorrente per l'attrezzatura, la produzione di serie vera e propria si avrà nel corrente anno 1961. La Zenith Radio Corp. li fabbricherà nei modelli « console », caratteristici di questa società.

Subito dopo la presentazione e la dimostrazione della CBS, la Ampex Corp. ha pure annunciato di avere in avanzata fase di studio una nuova tecnica di registrazione, che, dal punto di vista commerciale, renderà possibile registrare e duplicare nastri da riprodursi con velocità di 4,75 cm/sec. Secondo il parere di Herb Brown, vice-presidente della Ampex, occorreranno almeno altri « due o tre anni » prima che i nastri pre-registrati secondo i nuovi principi possano competere in prezzo e prestazione con il disco fonografico. Egli ha aggiunto che i nastri del nuovo tipo da 19 cm/sec a quattro piste e a « bobina contro bobina » rimarranno ancora per molto tempo sulla breccia, specialmente nel campo delle registrazioni « civili » ad alta qualità, anche dopo il lancio commerciale dei nuovi sistemi a bassa velocità.

Il Sig. Brown ha però subito aggiunto che se l'industria cercherà di accordarsi su un tale standard base di caricatore o bobinetta, la Ampex darà senz'altro la propria collaborazione:

1) fornendo dettagli circa i propri metodi di produzione delle registrazioni a velocità lenta;

2) concedendo in libero sfruttamento il brevetto del proprio procedimento di registrazione a 4,75 cm/sec, e

3) mettendo a disposizione sia l'apparecchiatura di duplicazione, sia gli apparecchi di conversione.

Brown ha concluso dicendo di prevedere « la coesistenza armoniosa » tra il caricatore a nastro ed il sistema a velocità di 19 cm/sec a quattro piste e a « bobina contro bobina » dal momento che ciascuno si rivolgerà ad un mercato diverso.

Nastro e testine speciali.

Uno dei motivi del successo del sistema CBS sta nell'impiego di un nuovo nastro magnetico, ancora in fase di produzione pilota presso la 3M. Questo nastro ha una larghezza di 150 millesimi di pollice (mm 3,75 circa) e uno spessore di 1 millesimo di pollice (mm 0,025 circa). L'impiego di speciali testine, all'uopo studiate, provvede ad eliminare le difficoltà d'incisione, dovute alla bassa velocità. Il nastro è predisposto per tre piste, larghe ciascuna 40 millesimi di pollice (mm 1 circa). A causa della strettezza delle piste usate la regolazione della testina presenta un piccolo problema. Due delle piste sono impiegate

per i canali stereo convenzionali, sinistro e destro. Il dott. Goldmark ha suggerito di impiegare la terza pista come « canale monofonico ritardato ». Con questo segnale portato ad un terzo amplificatore e con un altoparlante opportunamente localizzato è possibile trasferire nell' ambiente d' ascolto domestico l'effetto di riverberazione di una sala da concerto. Il nastro impiegato per la dimostrazione usava solo i due canali usuali (sinistro e destro).

Per questo nuovo nastro viene usata una lacca più tenera, appositamente studiata; essa consente un miglior contatto della testina con il nastro con una quantità minima di particelle asportate. Inoltre la minor dimensione della particella di ossido e la miglior stesura delle particelle danno come risultato un minor rumore ed una migliore risposta alle alte frequenze.

Il caricatore di forma quadrata con lato di 9 cm circa contiene una quantità di questo nastro sufficiente per una riproduzione continua della durata di 64 minuti, consentendo così di riprodurre senza interruzioni quasi tutte le composizioni di musica classica. L'intera bobina nel suo involucro occupa un volume di soli 65 cm³ (un disco fonografico a lunga durata nella relativa custodia di cm 30 x 30 x 0,375 circa occupa un volume di 337 cm³).

Di pari importanza è nel nuovo sistema la testina di riproduzione di speciale progettazione; essa ha una finestra incredibilmente ristretta (soltanto 1 micron), cioè circa i 2/5 della larghezza delle finestre più strette impiegate comunemente negli attuali magnetofoni a 4 piste da 9,5 cm/sec. Con un nastro avente uno spessore di rivestimento di mm 0,008 circa, il livello di uscita fornito da questa testina è di 1 mV fino a 15.000 Hz.

Circa la possibile usura della testina con una finestra così microscopicamente piccola, è stata data assicurazione che ciò non investiva un grande problema in quanto la frizione ed il calore erano ridotti a causa della bassa velocità di corsa del nastro e della superficie più tenera e più liscia del nastro stesso.

La testina di registrazione che verrà impiegata con i « console » Zenith darà con ogni probabilità una risposta utile fino a 9.000 Hz. Si potrebbe costruire, tuttavia, una testina di registrazione di qualità più elevata ma di costo maggiore, avente una risposta estesa uguale a quella della testina di riproduzione.

Equalizzazione e prestazione.

In figura 3a è riportata la curva d'uscita massima normale della testina di riproduzione quando si riproduca un nastro nuovo a velocità di cm 4,75 al secondo, inciso con una testina di registrazione di elevata efficienza. Con le curve di equalizzazione della registrazione e della riproduzione visibili rispettivamente in fig. 3b e 3c, si ottiene una risposta piatta da 30 a 15.000 Hz con segnale a — 18 dB rispetto a quello di 1.000 Hz con distorsione del 3 per cento. In queste condizioni il rapporto massimo segnale-rumore a 1 kHz è di 54 dB, cioè all'incirca il medesimo di quello dei sistemi professionali a mezza pista da 19 cm/sec. Questi ultimi, però, a 10 kHz hanno una risposta di circa 6 dB migliore di quella del nuovo sistema a 4,75 cm/sec.

La CBS afferma che questo nuovo sistema, tenuto conto delle equalizzazioni di registrazione e di riproduzione usate, ha una prestazione molto vicina a quella dei sistemi a 19 cm/sec ed è del tutto idoneo per registrare qualsiasi brano musicale.

Caratteristiche meccaniche.

Una cosa che tante persone trovano essere una seccatura è la messa in loco ed il bobinaggio del nastro. In questo nuovo sistema i caricatori vengono disposti « in pila » su un grande asse in una cavità a forma quadrata; su questa pila viene esercitata una pressione verso il basso fino ad ottenere la « sistemazione » del meccanismo, dopo di che si preme un pulsante. (L'asse summenzionato ci ricorda quello impiegato in alcuni cambia-dischi a 45 giri). A questo punto l'apparecchio stesso procede alla operazione di svolgimento, le testine prendono posizione, la bobina di raccolta comincia ad avvolgere il nastro, che a sua volta inizia la riproduzione. Al termine di un nastro o anche prima, se l'utente preme il pulsante « rigetto », l'apparecchio si arresta e inizia un riavvolgimento rapido (tempo di 20 secondi per l'intera bobina). Una volta che la bobina sia stata completamente riavvolta, l'intera pila dei caricatori subisce uno spostamento verso l'alto per un'altezza pari allo spessore di un caricatore. L'apparecchio quindi comincia a svolgere il nastro dal nuovo caricatore attraverso il meccanismo e a riprodurlo. Queste successive fasi del funzionamento sono chiaramente illustrate in fig. 1. Proprio all'inizio del nastro avvolto nel caricatore vi è una specie di piccolo clip con un foro e una sca-

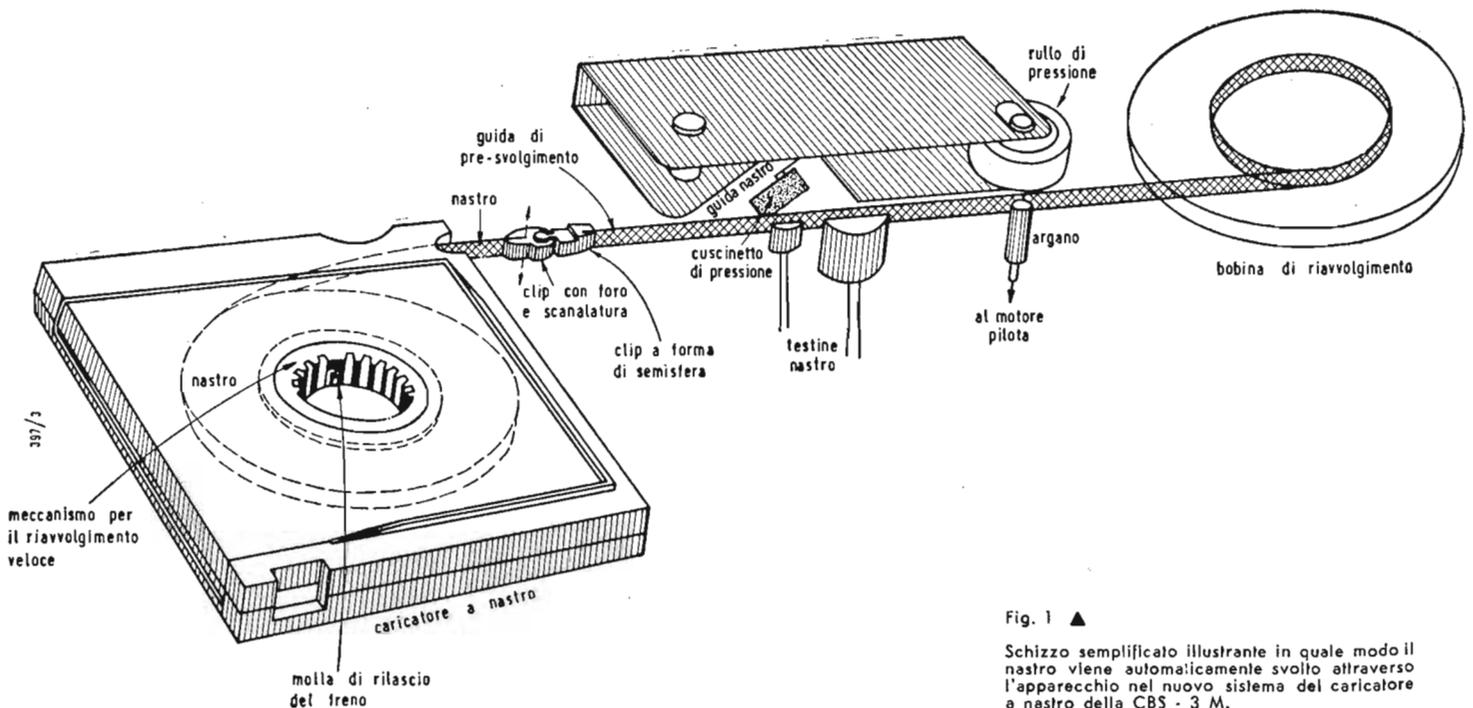



Fig. 1 ▲

Schizzo semplificato illustrante in quale modo il nastro viene automaticamente svolto attraverso l'apparecchio nel nuovo sistema del caricatore a nastro della CBS - 3 M.

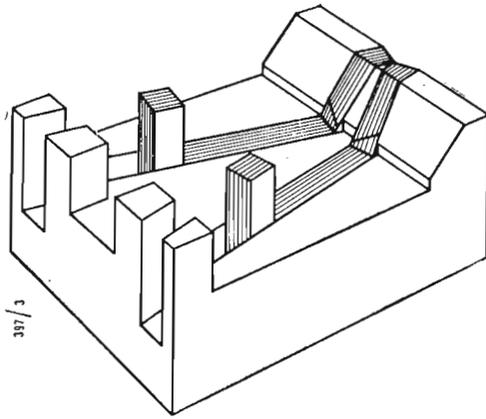



Fig. 2 ▲

La testina di riproduzione, prima del montaggio delle bobine sulle lamine, vista da sotto.

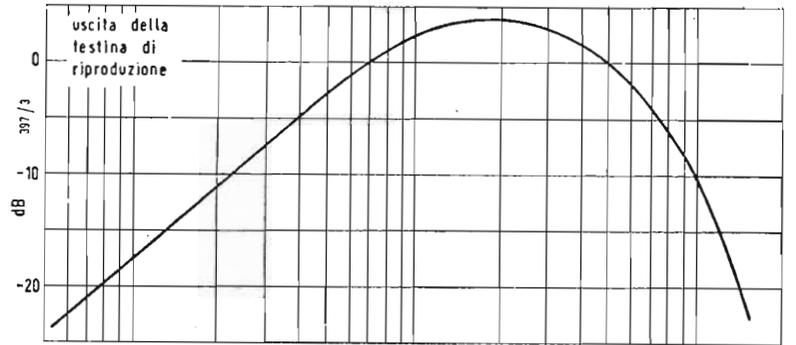
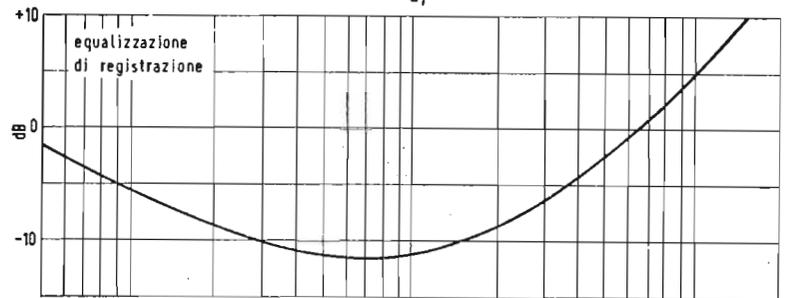
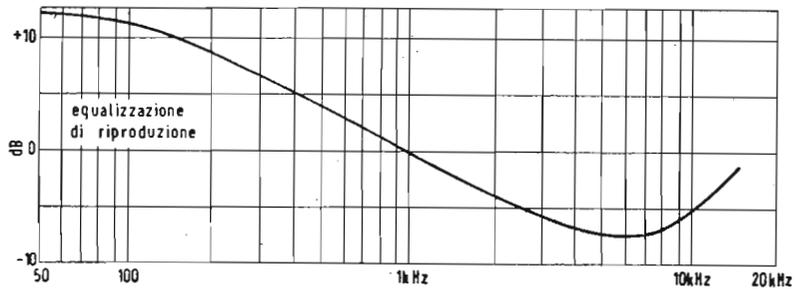



Fig. 3 ▶

(a) Uscita massima della testina di riproduzione con (b) equalizzazione di registrazione e don (c) equalizzazione di riproduzione. Tutte le curve si riferiscono al funzionamento alla velocità di cm. 4,75 al secondo.

nalatura. Questo clip ha la funzione di chiudere completamente l'unica piccola apertura presente nell'alloggiamento del caricatore e conseguentemente di proteggere il nastro. Al termine della guida vi è un altro piccolo clip assomigliante alla parte sporgente di una mezza sfera. A caricatori non ancora sistemati sull'apparecchio, questo clip a forma semisferica sporge nell'interno della cavità a forma quadrata nella quale devono essere alloggiati i caricatori stessi. Quando i nastri sono sistemati in loco, il clip a semisfera si adagia nell'altro clip con foro e scanalatura e la guida può quindi tirare il nastro fuori dal caricatore e trascinarlo verso la bobina di riavvolgimento.

Tra l'apertura esistente nel caricatore e la bobina di riavvolgimento è sistemata una guida rettilinea, che esclude la necessità di ricorrere all'impiego di frizioni intermediarie. Il nastro viene trascinato attraverso l'apparecchio da una specie di argano e da un rullo di pressione alla velocità richiesta di cm 4,75 al secondo. La bobina di riavvolgimento viene guidata a mezzo di una frizione slittante di tipo convenzionale.

Per evitare che si verifichi lo srotolamento e la fuoriuscita del nastro dalla bobina caricata, l'apparecchio è dotato di un freno. Questo freno è sistemato nella parete di fondo del caricatore ed ha la forma di denti di arresto premuti da un clip a molla. Quando il caricatore viene caricato sull'apparecchio, l'asse preme contro il clip a molla, lo solleva dai denti di arresto e consente alla bobina caricata di ruotare liberamente nel caricatore. Nel mozzo del caricatore c'è inoltre un dispositivo dentellato, la cui funzione è quella di permettere il riavvolgimento rapido della bobina. Tale dispositivo viene pilotato a velocità elevata appunto per riavvolgere rapidamente il nastro. L'intero meccanismo pilota è di costruzione molto accurata, tale da ridurre al minimo il pianto e il tremolio, dolenti note delle velocità di corsa molto basse.

Costi e previsioni.

Non siamo in possesso di notizie circa i possibili costi del caricatore a nastro o dello stesso registratore a nastro. Prevediamo comunque che il costo del caricatore a nastro potrà competere all'incirca con quello di un disco fonografico stereo. Con ogni probabilità invece il costo del registratore non sarà basso. Quantunque l'apparecchio nel suo insieme non sia molto più complicato di quello di un cambia-dischi, il registratore nella parte motore pilota richiede dei meccanismi più complessi e di esecuzione molto accurata per evitare, data la bassa velocità impiegata, il pianto e il tremolio. Infine le stesse testine non devono essere del tipo a buon mercato.

La presentazione e la dimostrazione fatte dalla CBS rappresentano indubbiamente un notevole traguardo nel campo della tecnica. Circa gli effetti che l'introduzione di questo sistema avranno e sull'industria del nastro e sugli audio-amatori solo l'avvenire sarà in grado di dirlo. E noi non siamo indovini...

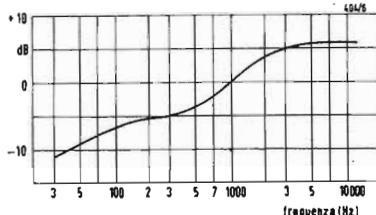
NOTA: Per qualche chiarimento su alcuni dettagli, rimandiamo il lettore all'articolo di B. Whyte « Sound on Tape », pubblicato su Electronics World, giugno 1960, pag. 113. ■

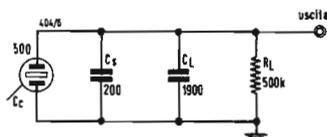
Come ottenere il massimo dai Pick-up piezoelettrici

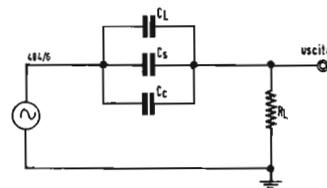
di J. L. - da «Toute la Radio», n. 247

I pick-up piezoelettrici, una volta disdegnati dagli amanti dell'alta fedeltà, ritornano ora di moda soprattutto per la facilità con la quale si possono adattare alla riproduzione stereofonica. Le prestazioni dei pick-up piezoelettrici sono strettamente legate al modo in cui vengono caricati; è quindi bene avere delle idee molto chiare al riguardo. Il problema è quello di ottenere una curva di equalizzazione simile a quella adottata attualmente per la registrazione RIAA, conservando un buon livello in uscita e un basso fattore di distorsione.

La tensione fornita da un pick-up piezoelettrico, di solito del tipo ceramico ma qualche volta anche del tipo a cristallo, è proporzionale all'*ampiezza* del segnale registrato, invece i pick-up magnetici danno un segnale proporzionale alla *velocità di spostamento* dell'ago. Quindi i circuiti di correzione differiranno molto nei due casi. I pick-up magnetici richiedono dei circuiti di correzione che producano una accentuazione delle basse frequenze ed una attenuazione delle alte; i pick-up piezoelettrici invece necessitano di una accentuazione degli alti e di una attenuazione dei bassi, al fine di conservare le caratteristiche di un segnale registrato secondo la curva RIAA (fig. 1).

Per ottenere una attenuazione dei bassi bisogna fare in modo che la costante di tempo del pick-up sia uguale a 1000-1300 µs circa. Il valore di questa costante di tempo dipende dal valore della capacità totale del circuito del pick-up (testina, cavo di collegamento e capacità di entrata della valvola) e dal valore della resistenza di carico. In generale la capacità del pick-up è di circa 500 pF e la resistenza di carico, che qualche volta è rappresentata dal potenziometro di regolazione del volume, varia di solito entro 500 kΩ e 1 MΩ. Se si desidera che il prodotto RC sia uguale a 1300 µs e se si è scelta una resistenza di carico di 500 kΩ la capacità

◄ Fig. 1

Curva di correzione RIAA per sistemi di lettura proporzionali all'ampiezza dello spostamento dell'ago.

◄ Fig. 2

Sistema raccomandato per caricare un pick-up piezoelettrico al fine di ottenere la curva di correzione della fig. 1 - C_S è la capacità del cavo di collegamento, dell'entrata della valvola, ecc. e C_L è la capacità che si deve aggiungere per ottenere una costante di tempo di 1300 µs.

◄ Fig. 3

Circuito equivalente del montaggio della fig. 2.

totale dovrà valere 2600 pF. Calcolando 500 pF per il pick-up e 200 pF per il cavo e la capacità di entrata della valvola, rimangono ancora 1900 pF da collegare in parallelo al carico (fig. 2). Esaminando il circuito equivalente di una tale disposizione (fig. 3) si nota che si è in presenza di un filtro passa alto che provoca una attenuazione delle frequenze inferiori a quella per la quale la reattanza totale è uguale alla resistenza di carico.

Per aumentare la costante di tempo del circuito si sarebbe anche potuto aggiungere una resistenza in serie di 1,4 MΩ (fig. 4). L'inconveniente di questo metodo è il fatto che la capacità di entrata della valvola e le resistenze da 1,4 MΩ e 500 kΩ formano un filtro passa basso, come si vede bene nel circuito equivalente della fig. 5. Supponendo la capacità di entrata della valvola uguale a 50 pF, valore normale per esempio per la 12AX7, la curva di risposta avrà una diminuzione di 3 dB a 8600 Hz e poi continuerà a calare con una pendenza di 6 dB per ottava.

Metodo ottimo di correzione

Abbiamo visto che per ottenere la costante di tempo desiderata è conveniente adottare il metodo della capacità in parallelo al carico. Facciamo però notare che ambedue i sistemi provocano una attenuazione del segnale, perchè in un caso (figura 6) si ha un divisore di tensione capacitivo e nell'altro (fig. 4) un di-

a cura del Dott. Ing. G. CHECCHINATO

Fig. 4 ▶

Altro sistema per caricare un pick-up piezoelettrico, in modo da ottenere una costante di tempo conveniente.

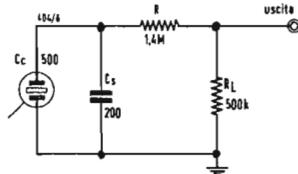



Fig. 5 ▶

Circuito equivalente del sistema della fig. 4 per le alte frequenze. La capacità C è quella della valvola in entrata. La risposta di un tale circuito si abbasserà di 6 dB per ottava per le frequenze superiori a quella per la quale la resistenza equivalente è uguale alla capacità C - Questa frequenza vale circa 8600 Hz.

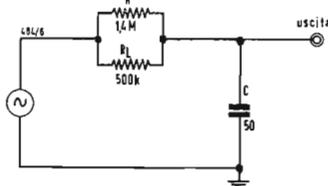
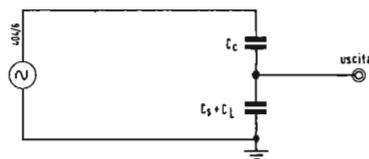



Fig. 6 ▶

Altro modo di presentazione del circuto equivalente al sistema della fig. 2 - Si nota subito di essere in presenza di un divisore capacitivo - C_C è la capacità del pick-u, C quella del carico totale ossia $C_S + C_L$.

visore resistivo. Tuttavia molto spesso questa attenuazione è più un pregio che un difetto; si possono infatti evitare certi sovraccarichi della valvola in entrata.

La maggior parte degli amplificatori fabbricati attualmente hanno una sensibilità molto elevata, essi abbisognano meno di 500 mV e qualche volta anche meno di 100 mV per dare un segnale in uscita di 1 V, più che sufficiente per comandare un qualunque amplificatore di potenza. Supponiamo dunque di avere un preamplificatore che richieda una tensione in entrata di 250 mV per funzionare correttamente. Un pick-up piezoelettrico può fornire una tensione fino a 2 V da picco a picco; un tale segnale provocherebbe quindi la saturazione del preamplificatore. Per ridurre l'ampiezza a 250 mV occorre un'attenuazione di circa 18 dB. Ritorniamo al circuito equivalente della capacità in parallelo (fig. 6); la capacità supplementare di 2100 pF, applicata ai capi della capacità da 500 pF, riduce il segnale di circa 14 dB, il che è sufficiente per evitare il sovraccarico del preamplificatore.

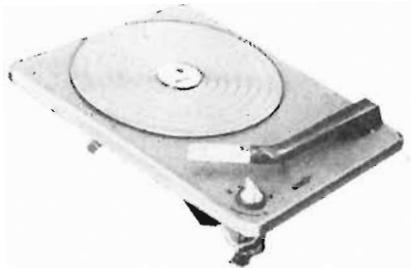
Trasformazione del pick-up piezoelettrico in un sistema che dà un segnale proporzionale alla velocità di spostamento dell'ago.

Quando si ha un preamplificatore, previsto per essere comandato da un pick-up magnetico, che si vuole adattare ad un pick-up piezoelettrico, si deve trasformare quest'ultimo in un sistema di lettura proporzionale alla velocità di spostamento dell'ago invece che all'ampiezza degli spostamenti. Il carico dovrà allora essere scelto più basso, 47 kΩ o meno. Noi abbiamo visto (fig. 3) che un tale circuito è equivalente ad un filtro passa alto. Tuttavia a causa del basso valore della resistenza di carico questo circuito avrà una curva di risposta presentante una pendenza decrescente nelle frequenze dei bassi di 6 dB per ottava, confrontabile con la curva di risposta propria dei pick-up magnetici. Si potrà così utilizzare direttamente un pick-up piezoelettrico per alimentare un preamplificatore previsto per un pick-up magnetico.

Il sistema comporta tuttavia il rischio di avere una punta indesiderabile della curva di risposta nel campo delle alte frequenze. I pick-up piezoelettrici presentano infatti una tale punta di risonanza nel campo degli alti, punta che può essere più o meno smorzata meccanicamente in modo da dare una curva soddisfacente in tutta la gamma.

Quando si utilizza un pick-up piezoelettrico come sistema proporzionale alla velocità e non all'ampiezza degli spostamenti dell'ago, se si ha cura di non prendere un carico troppo debole, si può diminuire l'azione passa alto del circuito, sopprimendo così la punta negli alti caratteristica di questo tipo di pick-up.

In generale i costruttori forniscono il valore del carico ottimo per i pick-up piezoelettrici montati in sistemi proporzionali all'ampiezza del segnale registrato, ma non il valore ottimo del carico necessario per ottenere un sistema proporzionale alla velocità di spostamento dell'ago. Questa è una mancanza molto grave tanto più che ormai molti pick-up ceramici possono fare concorrenza ai magnetici e che la maggior parte dei preamplificatori è prevista per pick-up magnetici. ■

La PHILIPS pone sul mercato un grande numero di giradischi e

▲ Fig. 1

Giradischi a 4 velocità AG 2009 "De Luxe,, Stereo.

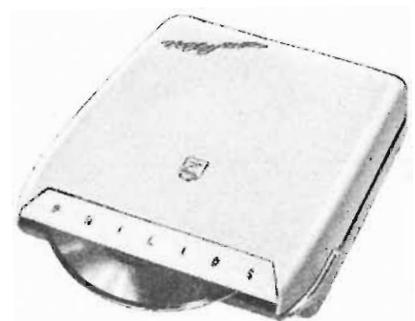
AG 2009 « De Luxe » Stereo

Giradischi ad Alta Qualità a 4 velocità. - Realizzato per soddisfare le accresciute esigenze nel campo della musica riprodotta. Dispone di un regolatore di velocità e di un dispositivo semiautomatico per il movimento verticale del braccio, onde evitare le graffiature sul disco all'inizio e al termine dell'audizione.

Il motore, ad elevata coppia di spunto, è sospeso elasticamente al fine di annullare le trasmissioni delle vibrazioni meccaniche al disco.

La sospensione del piatto è effettuata mediante una speciale sfera di nylon. E' possibile regolare il peso del fonorivelatore in modo da garantire una corretta e costante pressione della puntina sia sui dischi standard che microsolco. L'adattatore per i dischi a 45 giri con foro grande è incorporato e fissato al piatto.
E' predisposto per la riproduzione dei dischi stereofonici.

Dati tecnici

Velocità del piatto: $16\,^{2}/_{3}$, $33\,^{1}/_{3}$, 45, 78 *giri/min.*
Campo di regolazione della velocità: ± 2%
Modulaz. della velocità (Wow): < 0,2%
Rumble: < —35 *dB*
Comandi: *leva per il movimento verticale del braccio - manopola per la scelta della velocità - manopola per la regolazione della velocità - regolazione della pressione della puntina sul disco, da 2 a 12 gr.*
Motore: *a gabbia di scoiattolo*
Tensione di alimentazione: 110/127 - 220/240 *V*, 50 *Hz*
Consumo: 9 *W*
Dimensioni: *mm* 275 x 246 x 113
Peso: *kg* 2,8
Fonorivelatore: *tipo* AG 3019
Può utilizzare le testine PHILIPS (fornite a parte): AG 3016, AG 3020, AG 3021, AG 3060, AG 3063, AG 3209.

▲ Fig. 3

Giradischi AG 2100 "mignon,,.

AG 2100 « mignon »

Giradischi completamente automatico per dischi a 45 giri/min. - Può essere definito il piccolo «Juke-box». Infatti basta introdurre il disco nell'apposita fenditura ed il MIGNON provvede automaticamente: ad avviare il motore, posare il pick-up in corrispondenza dell'inizio dell'incisione, arrestare il motore al termine della stessa ed infine a restituire il disco. La riproduzione può essere interrotta in qualsiasi momento, premendo semplicemente l'apposito pulsante. La caratteristica principale quindi di questo piccolo giradischi è la sua estrema facilità di manovra che esclude qualsiasi errore con conseguenti danni al disco.

Dati tecnici

Velocità del piatto: 45 *giri/min.*
Comandi: *pulsante per interrompere il funzionamento*
Motore: *asincrono*
Diametro dei dischi: *cm* 17, *foro centrale grande*
Tensioni di alimentaz.: 110/127/220 *V*, 50 *Hz*
Consumo: 7 *W circa*
Dimensioni: *mm* 220 x 225 x 92
Peso: *kg* 2
Fonorivelatore: *tipo* AG 3013

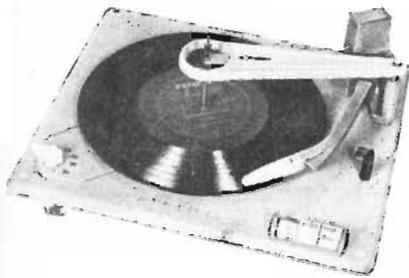
▲ Fig. 2

Giradischi AG 2210 "De Luxe,, Stereo.

AG 2210 « De Luxe » Stereo

Giradischi di «Alta Qualità» AG 2009 montato in valigetta di materia plastica bicolore. Viene fornito completo di cavo di alimentazione e cavo di uscita del pick-up con tre spine. Può essere impiegato anche con apparecchi alimentati da autotrasformatore.

E' previsto per la riproduzione di dischi stereofonici.

fonovaligie di alta qualità. Fra tali apparecchi presentiamo i più significativi

◀ Fig. 4

Cambiadischi automatico AG 1024 "De Luxe„ Stereo.

AG 1024 « De Luxe » Stereo

Cambiadischi automatico a 4 velocità. - Rappresenta uno dei modelli più aggiornati nel campo dei cambiadischi automatici. La sua perfezione tecnica non esclude una estrema facilità di manovra. I comandi sono a tastiera e in funzionamento automatico possono essere usati dischi di diverso diametro intercalati fra loro. Il piatto è ricoperto da uno speciale «cuscino» di nylon che evita di danneggiare i dischi e li isola dalle vibrazioni meccaniche del motore. Può funzionare anche come giradischi, regolando con l'apposito tasto lo spostamento automatico del braccio, per i diversi diametri dei dischi. Si possono usare indifferentemente le testine piezoelettriche, ceramiche e magnetodinamiche. E' previsto inoltre l'uso della puntina stereo per la riproduzione dei dischi stereofonici.

Dati tecnici

Velocità del piatto: 16 2/3, 33 1/3, 45, 78 *giri/min.*

Rumble: < -38 *dB*

Comandi: *tasto per l'avviamento - tasto per l'arresto - tasto per l'uso come giradischi automatico - manopola per la scelta della velocità - leva per la regolazione della pressione della puntina*

Diametro dei dischi: *cm* 17, 25, 30

Numero dei dischi contenuti nel caricatore: *massimo* 10

Motore: *equilibrato, a quattro poli*

Tensione di alimentaz.: 110/127/220 *V*, 50 *Hz*

Consumo: 8 *W*

Dimensioni: *mm* 305 x 350 x 198

Peso: *kg* 3,7

Fonorivelatore: *tipo* AG 3019

Può utilizzare le testine PHILIPS (fornite a parte): AG 3016, AG 3020, AG 3021, AG 3060, AG 3063, AG 3209.

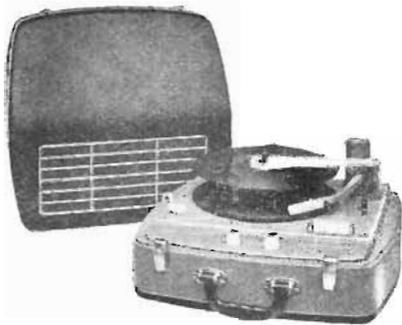
▲ Fig. 5

Fonovaligia con giradischi AG 9129.

AG 9129

Fonovaligia con giradischi AG 2015 a 4 velocità con amplificatore incorporato a transistor. - Il giradischi e l'amplificatore sono alimentati a pile e il ridotto consumo del complesso garantiscono una lunga durata delle batterie stesse. La totale indipendenza dalle reti di distribuzione è quindi la caratteristica principale di questa fonovaligia, mentre il pick-up « peso piuma », in essa montato, assicura un'alta fedeltà di riproduzione ed una ridottissima usura dei dischi.

Dati tecnici

Giradischi tipo AG 2015
Velocità del piatto: 16 2/3, 33 1/3, 45, 78 *giri/min.*
Diametro dei dischi: *cm* 17, 25, 30
Amplificatore a 4 transistori: OC 71 - OC 71 - 2 x OC 72
Comandi: *leva per la scelta della velocità - interruttore e regolatore di volume - regolatore a scatto per i toni acuti*
Potenza d'uscita (*d* = 10%): 240 *mW*
Alimentazione: 6 *V* (*4 pile da* 1,5 *V*)
Consumo: 100 *mA a pieno volume*
Durata di funzionamento: 30 *ore circa*
Dimensioni: *mm* 377 x 272 x 160
Peso (*senza pile*): *kg* 5
Fonorivelatore: *tipo* AG 3010

▲ Fig. 6

Fonovaligia con cambiadischi AG 9127.

AG 9127

Fonovaligia con cambiadischi AG 1014 a 4 velocità con amplificatore incorporato. - L'altoparlante ad alto rendimento di 18 cm di diametro è incorporato nel coperchio della valigetta, in modo da poter essere sistemato nel punto del locale più favorevole acusticamente. Il funzionamento automatico del cambiadischi è con comandi a tastiera e permette di intercalare dischi di diverso diametro. Può funzionare anche come normale giradischi: basta regolare con l'apposito tasto lo spostamento del braccio. Possono essere usate indifferentemente le testine piezoelettriche e magnetodinamiche. Questa fonovaligia di « Alta Qualità » raggiunge una fedeltà ed una chiarezza di riproduzione difficilmente riscontrabile in analoghi complessi portatili e di dimensioni necessariamente ridotte.

Dati tecnici

Cambiadischi tipo AG 1014

Velocità del piatto: 16 2/3, 33 1/3, 45, 78 *giri/min.*

Diametro dei dischi: *cm* 17, 25, 30

Numero dei dischi contenuti nel caricatore: *massimo* 10

Comandi: *interruttore rete e regolatore volume - controllo continuo note alte e controllo a scatti per le note basse - comandi a pulsante per il funzionamento del cambiadischi*

Amplificatore a valvole: EF 86 - EL 84 - *raddrizzatore al selenio*

Potenza d'uscita (*d* = 10%): 2,5 *W*

Tensione di alimentaz.: 110/127/220 *V*, 50 *Hz*

Consumo: 38 *W*

Dimensioni: *mm* 420 x 415 x 230

Peso: *kg* 10

Fonorivelatore: *tipo* AG 3016

▲ Fig. 7

Fonorivelatore piezoelettrico AG 3060.

AG 3060

Fonorivelatore piezoelettrico a cristallo per dischi stereofonici. - Una notevole fedeltà di riproduzione dei due canali incisi nel solco del disco stereofonico, sistema Westrex 45°-45°, è garantita da particolari accorgimenti costruttivi della testina e dalla puntina di diamante. Nella testina sono opportunamente montati due elementi sensibili alle vibrazioni, ai quali vengono trasmessi, per mezzo di uno speciale sistema elastico di notevole cedevolezza verticale, i movimenti della puntina di lettura, assicurando quindi una lunga durata al disco stereofonico. La separazione delle vibrazioni fra i due canali stereo (diafonia) è ottima per tutta la gamma delle frequenze registrate. Estremamente semplice è la sostituzione della puntina e l'innesto al braccio del giradischi è del tipo standard PHILIPS. Il fonorivelatore stereo AG 3060 è « compatibile » anche per la riproduzione dei dischi microsolco.

Dati tecnici

Tensione d'uscita a 400 *Hz - con una resistenza di carico* 0,5 *MΩ* 120 *mV/cm/sott.* 45°

Capacità: 1500 *pF a* 20° C.

Resistenze di carico raccomandate: 0,5÷1 *MΩ*

Cedevolezza laterale: 2 x 10-6 *cm/dine* -

Cedevolezza verticale: 3 x 10-6 *cm/dine*

Separazione: *misurata a* 1.000 *Hz - con disco stereo Westrex* 45°-45°: > 20 dB

Raggio della puntina di diamante: 18 μ

Peso della testina: *gr.* 8,5

Forza vertic. alla puntina: *valore raccomandato gr.* 4÷6.

▲ Fig. 8

Fonorivelatore piezoelettrico AG 3016.

AG 3016

Fonorivelatore piezoelettrico ad Alta Qualità. - Ad ampia gamma di riproduzione (da 30 a 15000 Hz) e ad alta sensibilità. Essendo provvisto di due puntine di zaffiro può essere utilizzato per i dischi normali e microsolco, mediante una semplice e limitata rotazione della testina. Le puntine, grazie ad un particolare sistema di fissaggio, sono facilmente sostituibili in caso di avaria. Il cristallo sensibile è semitropicalizzato, data la presenza all'interno della testina di una speciale sostanza protettiva.

Dati tecnici

Tensione d'uscita a 400 *Hz con una resistenza di carico di* 0,5 *MΩ*: 100 *mV/cm/sec. a* 20° C.

Capacità: 2000 *pF a* 20° C.

Resist. di carico raccomandata: 0,22 *MΩ*

Cedevolezza: 2 x 10-6 *cm/dine*

Raggio delle puntine di zaffiro - microsolco: 25 μ; *solco normale*: 75 μ

Peso della testina: *gr.* 9,5

Forza verticale alla puntina - valore raccomandato: *gr.* 7÷9; *valore massimo*: *gr.* 15. ■

Rassegna dei nuovi prodotti:

ELECTRON

IL DIFFUSORE POLIFONIA

DATI TECNICI

Gamma di riproduzione: 25-18000 Hz ± 5 dB
Selettore di presenza a tre posizioni: classico, intermedio e jazz
Impedenza di ingresso: 8 Ω
Potenza massima ammissibile: 25 W
Dimensioni: larghezza mm 900, profondità mm 440, altezza mm 830
Legno: mogano
Prezzo: Lit. 156.000.

DATI GENERALI

In una apparecchiatura ad alta fedeltà, il diffusore rappresenta la parte di maggiore affinità con uno strumento musicale. Infatti le sue caratteristiche di funzionamento sono meno dipendenti da leggi elettriche di tutte le altre parti del complesso.

•

Uniformità di resa su tutta la gamma di frequenze e reale riproduzione dei timbri dei vari strumenti sono i requisiti essenziali di un diffusore ad alta fedeltà.

•

Il diffusore POLIFONIA è stato appunto realizzato su tali criteri basandosi soprattutto sull'equivalenza di risposta con strumenti reali.

•

Il risultato ottenuto è che il POLIFONIA è un vero STANDARD nel campo dei diffusori e considerato veramente professionale può essere usato, oltre che per l'ascolto di musica, anche per giudicare in sede di laboratorio le qualità riproduttive sia di cartuccie, sia di amplificatori.

Il diffusore POLIFONIA data alcuni anni di fabbricazione, oggi viene presentato con un utile complemento: il selettore di presenza che permette l'ascolto in tre modi diversi scelti secondo le caratteristiche di assorbimento dei teatri o sale concerto nei quali è più o meno adatto l'ascolto di un dato genere di musica.

•

Il diffusore POLIFONIA è composto di un altoparlante ad alta efficienza con cono ad ampio scorrimento, da un tweeter a tromba e da due speciali altoparlanti integratori e dal filtro divisore dei tre canali.

Il selettore di presenza agisce sul filtro divisore e sul rapporto di presenza della tromba e dei due altoparlanti integratori rispetto al diffusore principale. ■

ELECTRON - VIA RAGGIO 2/3 - GENOVA

Due nuovi alimentatori C. A. costruiti dalla:

EICO

◀ Il modello 1073 EICO, alimentatore di C. A. variabile e misurata.

La EICO annuncia la produzione di due nuovi alimentatori c.a. da banco, molto utili per i controlli di linea in produzione, per il controllo della qualità e per la manutenzione. Le due nuove unità, Modelli 1073 e 1078, disponibili sia come scatole di montaggio, sia come apparecchi completi, sono identici in tutte le caratteristiche, salvo nelle portate ampermetriche e nei campi di correnti. La corrente max del Mod. 1073 è 3 A ed i suoi campi di misura delle correnti sono: $0 \div 1$ A e $0 \div 3$ A; la max corrente del Mod. 1078 è di 7,5 A ed i suoi campi di misura delle correnti sono $0 \div 2{,}5$ e $0 \div 7{,}5$ A.

Entrambi gli strumenti possono fornire $0 \div 140$ V c.a., la loro alimentazione è ottenuta dalla rete a 120 V c.a. Entrambi sono provvisti di autotrasformatore variabile a nucleo toroidale ed alto rendimento, e di nastro-spazzola rotante dolcemente, controllato da un quadrante sul pannello frontale. Entrambi i modelli sono provvisti di separati voltmetri di uscita e di ampermetri a due scale; il passaggio da una portata all'altra è ammesso anche sotto carico.

Le due nuove unità trovano applicazione nello studio del funzionamento di componenti elettrici sotto varie condizioni di tensione di linea di alimentazione, nel controllo del consumo di potenza, e nell'esporre a intermittenza vari componenti a sovratensione per rivelarne i punti deboli.

Quando conosciute variazioni della tensione di linea influenzano e rendono critico il funzionamento di apparati, i due nuovi modelli possono servire a mantenere costante il livello di tensione di alimentazione. Il mod. 1073 costa 35,95 $ come scatola di montaggio, 47,95 $ completamente montato. Il mod. 1078 costa 42,95 $ come scatola di montaggio, 54,95 completo. ■

EICO ELECTRONIC INSTRUMENT CO. INC. - 33 - 00 Northern Blvd, L. I. City 1, New York

Agente per l'esportazione:

ROBURN AGENCIES, INC - 431 - Greenwich Street - New York 13, N. Y.

Esclusivista per l'Italia:

PASINI & ROSSI - VIA SS. GIACOMO e FILIPPO 31 - **GENOVA**

A TU PER TU

COI LETTORI

Busatto Antonino

Macomer (Nuoro)

D - Ho intenzione di costruire un Bass Reflex per un amplificatore 10 W; il trasformatore d'uscita ha le seguenti prese: 0 - 4 - 8 - 16 Ω. Vorrei adattare una delle seguenti combinazioni di altoparlanti:

(1) 1 altop. Philips tipo 9710 - 10 W - 7 Ω - Ø cono 200 mm
2 altop. Philips tipo 9766/M - 3 W - 5 Ω - Ø cono 120 mm
(oppure il tipo 9770/M - 6 W - 5 Ω - Ø cono 180 mm)

(2) 1 altop. Isophon P30/31/10T - 8 W - 4 Ω - Ø cono 280 mm
(oppure P30/31/10 - 10 W - 4 Ω - Ø cono 280 mm)
2 altop. Isophon HM10/13/7 - 2 W - 6 Ω - Ø cono 90 mm

(3) 1 altop. Isophon P30/31/10T - 8 W - 4 Ω - Ø cono 280 mm
(oppure P30/31/10 - 10 W - 4 Ω - Ø cono 280 mm)
2 altop. Philips 9766/M - 3 W - 5 Ω - Ø cono 120 mm)
(oppure 9770/M - 6 W - 5 Ω - Ø cono 180 mm).

Gradirei sapere:

1°) Quale delle suindicate combinazioni è la migliore, o se c'è una migliore sempre con 3 dei medesimi tipi di altoparlanti.

2°) Per la soluzione migliore di altoparlanti i dati costruttivi del mobile bass-reflex.

3°) I dati ed il circuito del filtro crossover con frequenza di taglio intorno ai 4000-5000 Hz, tenuto conto che il T.U. ha le impedenze di 0-4-8-16 Ω.

R - 1°) Tra le combinazioni di altoparlanti da Lei indicate, consigliamo la seconda: Altoparlante Woofer Isophon P30/31/10 - 10 W - 4 Ω - Ø cono 280 mm; 2 Altoparlanti tweeter Isophon HM10/13/7 - 2 W - 6 Ω - Ø 90 mm, perchè i tweeter hanno il diametro minimo, ed è noto che la presenza di altri altoparlanti, oltre al Woofer, in un mobile bass-reflex è dannosa; conviene quindi che questi siano i più piccoli possibile.

2°) In fig. 1 trova le dimensioni interne di una cassa bass-reflex adatta ai 3 altoparlanti suddetti. Legno compensato spessore 15 mm. Pareti interne rivestite con materiale assorbente acustico (esclusa la parete anteriore che regge gli altoparlanti). Curare che le connessioni siano perfette e non lascino passare aria.

3°) In fig. 2 lo schema del filtro crossover per gli altoparlanti suddetti.

◀ Fig. 1

▼ Fig. 2

frequenza d'incrocio 4000 Hz
C = 7μF L = 0,226 mH
R = potenziometro in serie da 5Ω; regolare in modo da inserire 1Ω circa. Presa del secondario da utilizzare: 4Ω

G. Prevedelli - Pecognaga

D - Sono in possesso di un altoparlante ISOPHON P30/37/10 e un GOODMANS TREBAX montati in mobile Bass-Reflex con Crossover a 500 Hz. Non sono pienamente soddisfatto. Vorrei quindi fare una combinazione completa ISOPHON con il DHB6/R/10: oppure GOODMANS con Axiom 150. Cioè: Note Basse: ISOPHON P30/37/10
Alte: DHB 6/2/10
Taglio 2000 Hz
Oppure: Basse GOODMANS Axiom 150
Alte GOODMANS Trebax
Taglio 5000 Hz

Chiedo un consiglio tenendo presente che gli altri elementi della catena HI-FI sono giradischi semiprofessionali Garrard 4 HF.

Testina General-Electric VR II 4G; Amplificatore HI-FI Geloso

R - Nel suo caso è indubbiamente preferibile la soluzione 2ª, ossia l'adozione degli altoparlanti Goodmans, specie per lo Axiom 150 MkII, che fornisce 15 W, ha la frequenza di risonanza a 35 Hz e la induzione di 14.000 Gauss.

Le molte combinazioni del Trasformatore di uscita Geloso permettono di realizzare la presa adatta alla impedenza di 15Ω dell'Axiom 150.

Mario Balugani - Ivrea

D - Ho costruito un amplificatore monofonico di Alta Fedeltà del tipo Williamson con due 807 finali accoppiate in uscita ad un trasformatore Stancor, con incorporato l'alimentatore e il preamplificatore equalizzatore ecc. Risultato: ottimo.

Stimolato dal desiderio della Sterefonia, vorrei anche costruirmi, o tentare di montare, un amplificatore di potenza Stereo HI-FI con uscita di una ventina di W, con incorporato il relativo alimentatore.

A questo punto devo però volgere la mia attenzione all'articolo del Dott. Ing. A. Nicolich apparso sul n. 1-1960 di Alta Fedeltà, il cui contenuto mi mette in un certo imbarazzo e mi rende esitante di fronte alla mia iniziativa.

In virtù o a cagione che sia, di tutto questo, mi rimetto alla Vs. cortesia e qualificata esperienza per chiederVi quanto espongo:

Ritenete più opportuno affidarsi a scatola di montaggio di Case d'oltre Oceano, o procurarsi un buon circuito con materiale di alto livello?
Che ne dite della scatola di montaggio dell'amplificatore Monaural-Stereo 20-20 W della Acro Products Company uscito di recente?

Tengo inoltre a farVi presente che l'amplificatore che intenderei realizzare, dovrebbe essere comandato da un amplificatore Monaural-Stereo della HEATH Company modello SP-2, che in questo periodo mi stò componendo avendone acquistato la scatola di montaggio da una Ditta di Mi-

lano.
Vorrei anche un consiglio sulla scelta di un buon volume che tratti con serietà e chiarezza la Stereofonia.

Vorrei realizzare inoltre l'amplificatore fono valigia descritto dall'Ing. Simonini sul n. 12 di Alta Fedeltà del Dicembre 1958 pag. 329, sostituendo il trasformatore di uscita con un trasformatore PHILIPS PK50812 molto adatto al controfase di due EL84.

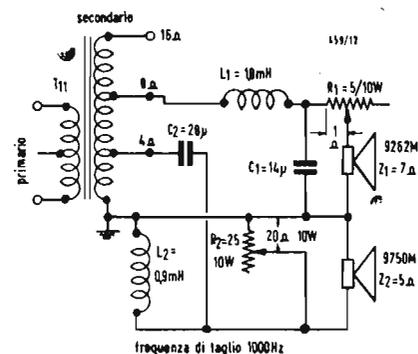
R - 1°) Riteniamo più opportuno affidarsi a scatole di montaggio di Case altamente qualificate.
2°) Ottima la scatola di montaggio Acro, come tutti i prodotti di questa famosa Casa;

3°) Buoni amplificatori stereo di potenza sono reperibili presso la LARIR (Milano - P.zza 5 Giornate, 1) es. Mod. 240 Grommes.

4°) Possiamo consigliarle il seguente volume che tratta da un punto di vista descrittivo, ma esauriente i problemi della stereofonia: « Stereo - how it Works » di Herman Burnstein - Gernsback Library Book No. 80 - 1959.

5°) Il trasformatore di uscita Philips PK 50812 può senz'altro essere impiegato sulla fonovaligia ARS, con la sola avvertenza che il secondario richiede un complesso di altoparlanti per l'impedenza di 5÷7 Ω; è perciò necessario non usare gli altoparlanti Isophon aventi impedenza 4 Ω. La Philips dispone naturalmente di una vasta gamma di altoparlanti che soddisfano le condizioni di impiego del sud detto trasformatore.

Raffaello Gigliotti - Firenze

D - Sono in possesso dei seguenti altoparlanti:
Philips 9750 M di 6 W di potenza e la cui bobina mobile ha 5 Ω di impedenza;
Philips 9762 M di 20 W di potenza e di 7 Ω di impedenza;
2 altoparlanti tedeschi della Lorenz LPH/12/100 (4 La 346) con impedenza 5,5 Ω e di cui però non conosco la potenza.

Non so se sarà possibile accoppiarli tutti insieme, ma evidenti ragioni economiche mi impediscono ora di sostituirli con altri più appropriati. Per questo gradirei avere lo schema di un filtro per detti altoparlanti lasciando a voi completa libertà di scegliere, nella maniera che credete più opportuna, le varie frqeuenze di taglio.
Nel caso fossero superflui od inadatti i due Lorenz, posso farne benissimo anche a meno. Aggiungo, nel caso vi servisse per il vostro calcolo, che le prese del secondario del trasformatore di uscita mi consentono le seguenti possibilità: 16 Ω, 8 Ω, 4 Ω.
R - L'altoparlante Philips Mod. 9762 M è fornito di conetto per gli acuti, quindi è sufficiente da solo a coprire l'intera gamma acustica.

Tuttavia se si desidera effettuare un crossover con l'altro Philips (Mod. 9750 M), tralasciando i due altoparlanti Lorenz dei quali non ci è nota la frequenza di taglio, si può attenersi al seguente filtro per attenuazione 12 dB per ottava.

Alberto d'Altan - Milano

D - 1) Nel n. 1 - 1960 della Vs. Rivista, è stato pubblicato un nuovo schema di preamplificatore Mullard; nello schema suddetto è indicata una bobina da 1,2 H mentre nel testo si parla di una bobina di 1,2 mH.
Ritengo più probabile quest'ultimo valore, comunque vorrei una conferma in proposito. Vorrei sapere anche dove potrei trovare il nucleo adatto ed i dati di avvolgimento e se è possibile usare in sostituzione una bobina su aria per alta frequenza (ovviamente di pari valore). Mi sembra inoltre che i contatti **d** ed **e** del commutatore SA2 dovrebbero essere collegati tra loro (a meno che SA1 non sia a comando separato).

2) Com'è noto esistono delle curve sperimentali (Fletcher-Munson e, più recenti, Robinson-Dadson) che mettono in relazione la sensazione fisiologoca di intensità di un suono, espressa in phon, e la sua intensità reale assoluta, in dB, in funzione della frequenza. Il quesito che io pongo (di interesse puramente teorico per me, in quanto esistono già pronti in commercio controlli di volume a profilo senz'altro ottimi, come il Centralab Compenetrol C2-100 ecc.), è il seguente: Quale relazione esiste fra la potenza elettrica di uscita di un amplificatore e l'intensità sonora in dB assoluti o in phon irradiata dal sistema di altoparlanti ad esso collegato (tenendo conto del rendimento medio degli altoparlanti stessi)? Ritengo che questa relazione sia indispensabile quando si voglia progettare un controllo di volume a profilo con una o due prese intermedie e relative reti RC, supponendo che detto tipo di controllo debba determinare un'esaltazione del responso a 100 Hz di A dB rispetto a 1000 Hz allorquando, in seguito alla rotazione del potenziometro, l'energia a 1000 Hz irradiata dagli altoparlanti (e, dalla relazione richiesta, la potenza elettrica d'uscita e quindi il guadagno), risulti ridotta di n d B rispetto ad un valore M in corrispondenza del quale si suppongano pressocchè parallele le curve Loudness Level (in phon) e Intensity Level (in dB) in funzione della frequenza.

3) Vorrei, infine, che mi indicaste dove si possono acquistare dei dischi di frequenza.

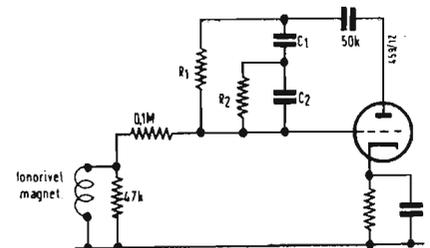
R - 1) L'induttanza della bobina in oggetto è 1,2 H e non 1,2 mH (ossia è giusto lo schema, e scorretto il testo).

Nel vasto campionario Philips o Sampas di materiale in ferroxcube non le sarà difficile reperire un nucleo adatto per costruire tale bobina.
I dati di avvolgimento non sono resi noti, ma conoscendo il valore di L = 1,2 H, una volta fissato il nucleo, non sarà difficile realizzare l'induttanza.
Escludiamo che si possa usare una bobina in aria per RF. E' bene che i contatti **d** ed **e** di SA2 siano separati, altrimenti l'ingresso per U.P. magnetico coinciderebbe con quello per P.U. piezoelettrico, ingressi che invece devono essere ovviamente separati. I commutatori SA1 e AS2 non sono indipendenti, perchè l'equalizzazione introdotta da SA1 deve accompagnarsi coll'ingresso selezionato da SA2.

2) Detta Pe la potenza elettrica di uscita dell'amplificatore, η il rendimento medio degli altoparlanti ($\eta = 0{,}1$), la potenza acustica Pa risulta: Pa $= \eta$ Pe W, esprimibile in dB coll'espressione $10 \log \dfrac{\eta \, Pe}{6 \cdot 10^{-3}}$ essendo i dB riferiti alla potenza di 6mW per convenzione

3) Dischi di frequenza microsolco 78 giri/min sono reperibili presso la S.p.A. la Voce del Padrone — Milano, via Domenichino 14, e presso la Siemens (Milano, via Fabio Filzi 29).

Duci Giovanni - Camerata Cornello (Bergamo)

D - Sono in possesso di amplificatore Geloso tipo 232 HF e alla spina « micro » ho inserito un fonorivelatore a riluttanza variabile della G.E.

	per dischi microsolco 33,3 e 45 giri/min	per dischi 78 giri/min
R_1	3,4MΩ	1,4MΩ
R_2	0,27MΩ	0,2MΩ
C_1	860pF	2200pF
C_2	300pF	300pF

Nel n.o 8 di « alta fedeltà » l'articolo « Occhio all'equalizzazione dischi » firmato dal Dr. Ing. Nicolich, in un tratto scrive: « il consiglio che possiamo dare a chi voglia installare un fonorivelatore magnetico sfruttando un amplificatore senza l'equalizzazione, è di disporre il filtro **all'uscita del rivelatore** prima di entrare nell'amplificatore ».
Ora desidererei sapere come montare e che valori dovrebbe avere tale filtro.
R - Ecco lo schema del filtro equalizzatore dischi da applicare fra l'uscita del fonorivelatore magnetico ed il 1° stadio del preamplificatore.

Luciano Belloli - Bergamo

D - Gradirei sapere in base ai dati che Vi faccio seguito quale dei due nastri magnetici per registrazioni è secondo il Vs/ giudizio il migliore per la migliore prestazione in registrazione:
Nastro tipo A - Proprietà magnetiche

Intrinsic Coercivity (Hci) - Oersted: 230

Retentivity (Brs) - Gauss: 1100

Coating Thichness - Miles: 0.35

Relative Bias Current Requirementes - ma: 4,25

Relative Low Frequency Output: +1,0, 0 (for 1% third order distorsion): - dB

Relative Low Frequency Sensivity - dB: 0, +1,5

Reative High Frequency Sensivity (for 0,5 mil wave length - dB: +2,0, +3,5

Erasing Field for 60 dB Signal Reduction (longitudinal) - Oersted: 800, 800

Remanent Flux per 1/4": 0,50-0,55 Maxwell

Nastro tipo B - Proprietà magnetiche

Forza coercitiva: 240 - Oesterd

Rimanenza: 1200 - Gauss

Rimanenza max: 1600 - Gauss

Flusso residuo: 0,75 - Maxwell

Livello d'uscita a 1 Kc: 0,75 - dB

Corrente di polarizz. per livello max. a 1 kHz: 7-8 mA

Variazioni max. di livello sullo stesso nastro: ±0,35 dB

Variazioni del livello medio da nastro a nastro: ±1 dB

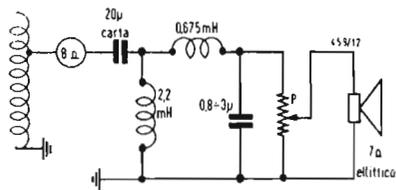
Le caratteristiche fisiche dei due nastri sono identiche.

R - Ammessa la veridicità delle caratteristiche riportate, si deve accordare una leggera preferenza al nastro A per la sua sensibilità alle alte e alle basse frequenze.

Novasconi Dr. Rinaldo - Milano

D - Desidererei conoscere l'indirizzo onde poter entrare in possesso del giradischi Thorens TD-124; nonchè di un braccio e testina piezoelettrica Ronette per complessi stereo alta fedeltà elencati nella rivista « alta fedeltà » n. 9 del mese di settembre 1958. Gradirei anche un vostro parere in merito al crossover qui sotto schematizzato.

crossover per frequenza centrale 600Hz ÷ 8kHz circa

P il potenziometro in possesso è di 40 Ω 10W

R - Il giradischi Thorens TD124 è reperibile presso la ditta:

— Pansier - Milano - Via Podgora 16

I prodotti Ronette, ivi comprese le capsule stereofoniche piezoelettriche, sono reperibili presso l'agente generale per l'Italia:

— Dott. G. Nassano - Milano - Via Roselli-ni 5 - Tel. 673.957

Circa il filtro passa banda da 600 Hz a 8 kHz osserviamo che le impedenze della bobina mobile è 7 Ω e la presa del trasformatore di uscita dell'amplificatore corrisponde a 8 Ω, il potenziometro in parallelo alla bobina mobile è inutile, anzi dannoso in quanto abbassa ulteriormente l'impedenza di carico, che invece dovrebbe essere aumentata da 7 a 8 Ω con una resistenza in serie e non in parallelo.

Il condensatore della sezione passa basso (taglio acuti) del filtro è bene che sia almeno 0,6 μF per risuonare a 8 kHz con L = 0,675 mH; la sezione passa alto colle costanti indicate risuona a 760 Hz; per risuonare a 600 Hz occorre aumentare l'induttanza a 3,5 mH, conservando la capacità 20 μF.

Dino Pancaldi - Vicenza

D - sono in possesso di due « Bass Reflex » che ho fatto costruire su disegno e progetto della Geloso.

In un primo tempo ho usato come riproduttore delle note medie e basse un altoparlante « quasi consigliato » dalla Geloso stessa, (e cioè il tipo SP - 250 mentre la casa consiglia il tipo SP - 251 che definisce « Hi-Fi »). Comunque data la potenza limitata dell'SP-250 ho provato a montare un altoparlante della Isophon con le seguenti caratteristiche:

carico nominale 10 W

risposta 45÷8000 Hz

∅ cestello 300 m/m

∅ cono 280 m/m

Frequenza risonanza 55 Hz

imped. 4 Ω

N.B. La frequenza di risonanza è dunque press'a poco uguale a quella dell'SP-250.

Preciso che la potenza ottenuta con lo S.P.-250 era scarsa poichè l'ambiente da sonorizzare è una sala da ballo piuttosto grande e quando il livello di rumorosità è elevato, lo ripeto, gli SP-250 « non ce la facevano ». Ora però ho notato che con gli altoparlanti della Isophon, pur essendo aumentata la potenza disponibile senza apprezzabile distorsione, quando abbasso il volume le note basse sono riprodotte con molta minore intensità che con l'SP-250 e alla stessa posizione del regolatore di volume.

L'unica modifica che ho apportato al mobile è stato l'allargamento del foro centrale portandolo da ∅ 200 a ∅ 250 m/m. Ora vorrei sapere se anche l'impedenza minore dell'Isophon rispetto al Geloso può causare questo fenomeno dato che l'impedenza al trasformatore d'uscita è rimasta la stessa (5 Ω) o se è solo necessario modificare ulteriormente il « Bass Reflex ». In tal caso Vi sarei grato se poteste fornirmi qualche consiglio circa tali modifiche.

R - Avendo aumentato l'area utile del cono principale, è necessario aumentare anche l'area della apertura rettangolare, portandola a 280 x 140 = 39.200 mm².

Circa l'adattamento di impedenza è opportuno aggiungere una resistenza di 1 Ω (5 W) in serie alla bobina mobile dell'Isophon (realizzabile con un potenziometro a filo di 3 o di 5 Ω regolato a circa 1 Ω.

Se i bassi risultassero ancora scarsi, sarebbe necessario agire sull'amplificatore, ritoccando il tasso di controreazione.

Chiuppani Maurilio - Bassano del Grappa (VC)

D - Ho notato sul n. 2 - 1959 pag. 47-51 l'amplificatore di bassa frequenza AP-3 della Ditta Kitronic. Questa apparecchiatura abbisogna di un buon amplificatore; Vi domando quindi se mi potete gentilmente fornire qualche altro particolare:

1°) Dove posso rivolgermi per l'acquisto dell'amplificatore?

2°) Quale preamplificatore mi consigliate, di non critica realizzazione, tra quelli che avete pubblicato?

3°) Perchè non è soddisfacente risolvere lo stereo, abbinando un altro amplificatore per il secondo canale?

4°) Possiedo due altoparlanti Isophon Orchester per audizioni stereo. Pensate io possa migliorare la riproduzione con:

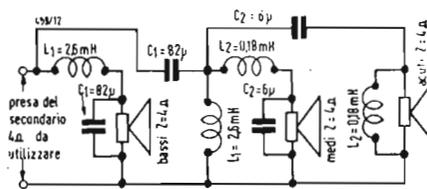
N. 3 Isophon HM 10/13/7 (acuti)

N. 1 Isophon P 1521/19/105 (medi)

N. 1 Isophon P 30/31/10 opp. P 30/31/10T (bassi)

oppure:

N. 1 Altoparlante tweeter a compressione (G.B.C. Z/202)

N. 1 Isophon P 1521/19/105 (medi)

L1=2,6mH; L2=0,18mH, C1=82μ, C2=6μ
filtro crossover per frequenze di incrocio 350Hz e 5000Hz, attenuazione 12dB/ottava, impedenza dei 3altop: 4Ω, presa del secondario: 4Ω

N. 1 Isophon P 30/37/10 (bassi)

Per quest'ultima soluzione desidererei sapere:

— Quanti litri di cassa armonica possono bastare?

— Potete fornirmi i dati per un filtro trifonico, con possibilità di regolare i toni acuti e i toni medi?

R - 1° In Italia non è facilmente reperibile l'amplificatore AP-3 della Kitronic. L'unica cosa da fare è di interessare direttamente la rivista « Toute La Radio » (42, Rue De Jacob - Paris IV) dalla quale abbiamo tolto l'articolo in oggetto.

2°) Schemi di preamplificatori di non difficile realizzazione da noi pubblicati, sono ad es.:

n° 1 - 1957, pag. 23-25

» 4 - 1958, » 97-100

» 5 - 1958, » 123-125 Heath

» 1 - 1959, » 3-5 PF 91A

3°) Un preamplificatore-amplificatore stereo non si ottiene semplicemente raddoppiando un'unità monofonica; basti pensare al comando dei volumi sonori, dei toni, che devono essere abbinati, al bilanciatore di intensità ecc. Un insieme appositamente studiato per lo stereo è indubbiamente preferibile a due complessi monofonici identici abbinati.

4°) Siamo dell'avviso che i 2 Isophon Orchester (10 W; 30-18.000 Hz) bifonici siano preferibili alle altre combinazioni da lei proposte.

5°) Per l'ultima combinazione di altoparlanti (tweeter G.B.C. Z/202; P 1521/19/105; P 30/37/10), occorrono circa 220 litri di volume della cassa armonica.

6°) Lo schema coi valori per un doppio crossover e per altoparlanti aventi Z = 4 Ω (Isophon) è dato dall'allegata figura.

Carlo Bonetto - Torino

D - Ho costruito l'amplificatore HI-FI della Philips descritto sulla vostra rivista del luglio 1958 n. 7 il quale funziona discretamente.

Però nel n. 2-1960 il Sig. Petrocchi - (Firenze) fa osservare che il collegamento fra placca e griglia della prima sezione della ECC 83, secondo lo schema sarebbe sbagliato, vedo però che lo schema dato in risposta (corretto) è esattamente uguale allo schema pubblicato nel luglio 1958.

Sarei grato se potete dirmi dov'è l'errore grafico.

R - Confermiamo che l'errore contenuto nello schema di fig. 4 a pag. 182 del n. 7/1958 consiste nel collegamento fra la placca e la griglia della 1ª sezione della ECC83.

Lo schemino parziale da noi riprodotto a pag. 57 del n. 2/1960 non rappresenta la correzione dell'errore, ma si riferisce a quanto segnalatoci dal Sig. Petrocchi nel 1958 (la rubrica « a tu per tu » non potendo occupare troppe pagine, risulta finora in arretrato di circa un anno, dato il grande numero di lettere che riceviamo) e quindi riproduce l'errore.
Si deve in conclusione eliminare il collegamento suddetto.

Cogliamo l'occasione per richiamare la sua attenzione sul fatto che le griglie di comando delle EL84 finali non devono essere collegate ai rispettivi catodi e supressori come appare dallo stesso schema sopra citato.

Giancarlo Rasponi - Fusignano

D - Vi sarei grato se poteste dare alcuni ni fra i seguenti schiarimenti che Vi propongo:

1) esistono formule e relative misure per poter costruire colonne di 5 o 6 altoparlanti per ottenere il più possibile una riproduzione ad alta fedeltà all'aperto, non essendo possibile installare bass-reflex?

Gli altoparlanti da usare sarebbero 5 o 6 Philips 9770 a doppio cono.

2) Si può ottenere una buona riproduzione stereofonica anche all'aperto disponendo, opportunatamente, gli altoparlanti di ciascun canale?

3) Forse Vi chiedo troppo: potreste pubblicare sulla Vs. interessante rivista l'intero schema del preamplificatore H.H. Scott mod. 130 di cui è apparso uno schizzo sul n. 12/12/'59 per mostrare il funzionamento del canale fantasma?

Mi fareste un grande favore.

4) I potenziometri da 1 MΩ ciascuno per i rispettivi controlli toni alti e bassi e quello del comando a profilo sono lineari o logaritmici? Vi devo far rilevare inoltre che sul n. 7/'59 mi pare debba essere un errore, in quanto il comando a profilo non deve agire col comando di volume da 0,5 MΩ, bensì da solo. Infatti sul primo schema n. 3/'57 e su un altro, apparso dopo questo, il comando di volume agisce sulla terza sezione triodica e sulla valvola d'uscita.

5) Per costruire un preamplificatore posso utilizzare lo schema dell'amplificatore Grommes 61 GK, apparso sul n. 7/'57?

R - 1) Gli impianti sonori all'aperto in linea di principio si calcolano come gli impianti per ambienti chiusi. La differenza sta essenzialmente nella maggior potenza necessaria e nella direzionalità degli altoparlanti. Le colonne sonore vengono sostituite da trombe esponenziali in numero sufficiente a coprire la zona da sonorizzare che è limitata ad un dato settore, per cui si richiedono fasci sonori direttivi, che concentrino l'energia acustica in quella zona, evitando le dispersioni soprattutto posteriormente alle trombe stesse.

2) E' difficile ottenere un netto e costante effetto stereofonico all'aperto. La cosa è possibile in linea di principio in aria calma, in assenza completa di vento. Gli spostamenti delle masse d'aria alterano profondamente i fronti d'onda acustica e squilibrano i suoni dei due canali, cancellando l'effetto stesso.

3) Lo schema ed i dati tecnici relativi a preamplificatore Scott mod. 130, è stato da noi pubblicato sul n. 12-1960 di « alta fedeltà ».

4) Nei controlli di tono tipo Baxendal i potenziometri (usando triodi) sono logaritmici; anche il potenziometro di loudness è logaritmico. Nello schema dell'audio Consolette Marantz, il doppio potenziometro del comando di volume agisce sulle due sezioni di V_2 cioè V_{2a} e V_{2b}), come da lei rilevato, e non sulla V_{3a}, è corretto lo schema di pag. 26 — n. 3 1957.

La difficoltà che rileviamo disponendo il controllo fisiologico all'ingresso di V_3, anziché all'ingresso di V_2 nell'amplificatore Grommes mod. 61/TGK, è che l'efficacia sarà diminuita, mancando l'amplificazione (per quanto modesta) di V_2. L'inconveniente dovrebbe però trovare la sua compensazione, nell'elemento regolatore aggiunto. Pertanto, pur non riscontrando la necessità della variante da lei proposta, pensiamo che possa essere utilmente sperimentata.

Aldo Giacomelli - La Spezia

D - Dispongo di un Bass-Reflex costruito su indicazione della Ditta M. Marcucci di Milano e appositamente studiato per l'uso di altoparlanti Wigo. Le caratteristiche sono le seguenti: misure esterne cm. 80 × 60 × 40 con apertura cm. 40 × 7,5. Monta un altoparante Wigo PM300/37/CB con frequenza 40-10.000 Hz, impedenza 15 Ω - Potenza 15 W, e due altoparlanti Wigo H.P.M. 130/12DB con frequenza 2000 - 16000, impedenza 5 Ω. Imbottitura pareti interne in lana vetro per lo spessore circa di cm. 2,5 esclusa la frontale.
Per ragioni lunghe a descrivere non mi è stato possibile accertare l'effettivo rendimento.

Vorrei inoltre sostituire il mio complesso giradischi Perpetuum Ebener 3310 PE con un Garrard R.C. 88 con braccio adatto alla testina G.E. V.R.II, naturalmente da acquistare.
Per quanto riguarda l'amplificatore del tipo Monaurale non vorrei accingermi, come ho fatto in passato per modesti apparecchi, ad una auto costruzione complessa e di incerto rendimento.
Per detta ragione sono orientato all'acquisto diretto di un amplificatore da 10 - 15 W che stia tra la HI-FI venduta a troppo buon mercato e quella più raffinata (se pure desiderata), ma preclusa per ovvie ragioni di costo.

In più dubito la possibilità di adeguato adattamento all'impedenza di entrata della testina G.E. V.R.II. all'amplificatore Geloso, G. 233 MF/234 HF.

Con un po' di sforzo avrei allora deviato al Lesa 820/HF di cui avrete le caratteristiche e il cui prezzo si aggira sulle 140.000 riducibili per facilitazioni.
Per non sondare la Prodel — la Siprel ed altri desidererei con alcuni Vostri consigli e utili pareri tirare le somme su tutto.

1) Si può fare un certo affidamento sulla resa acustica del reflex descritto?

2) Un parere sul complesso Giradischi Testina citati.

3) I pro e i contro sull'amplificatore Geloso nell'ordine di idee descritte e se adattabile come impedenze alla GEVRII.

4) per non uscire dal compromesso di costo e decidersi ad una spesa di 100-120 mila, è apprezzabile il Lesa e adatto come impedenza alla citata testina? o avete alcuni suggerimenti di un prodotto nazionale od estero che nell'ambito del prezzo citato possa vantare una resa di 10-15 W - con 15 Ω impedenza di adattabilità di entrata?

R - 1) Il bass reflex di cui dispone ha il volume ed i rapporti tra i lati di valore giusto. Facciamo qualche riserva sulla area dell'apertura, che preferiremmo aumentata a 40 × 10 = 400 cm².

2) I giradischi Garrard sono ottimi, se si fa astrazione dalla rumorosità del motorino, che talvolta disturba (quando l'amplificatore rende bene i bassi). Della testina GE VRII non si può dire che bene; è a capsula più diffusa per bontà e costo non eccessivo.

3) L'alta impedenza di entrata (0,5 MΩ) del complesso Geloso in oggetto, non si adatta alla testina GE VRII che richiede un carico di: 6,8 kΩ con 500 pF

47 » » » 200 »

100 » » » 100 » (caso già eccezionale).

4) Il complesso Lesa 820 HF con le sue ultime modificazioni è veramente raccomandabile; ha in sè tutti i requisiti dell'alta fedeltà e presenta l'ingresso per fono magnetico con impedenza 50 kΩ regolabile verso i valori più bassi e quindi adatto alla testina GE VRII.

Esistono certamente altri complessi di alta fedeltà (ad es. i Philips), ma richiedono in generale giradischi e altoparlanti appositamente studiati per essi. Infine si può trovare tutto ciò che desidera, uscendo però decisamente dall'ordine di grandezza del costo da lei accennato.

I quesiti di carattere tecnico devono essere accompagnati dalla somma di L. 500 per spese di consulenza

Rubrica dei dischi

a cura del Dott. Ing. F. Simonini

Complesso bicanale per dischi stereofonici.

Giradischi professionale Thorens con braccio Garrard e testina a riluttanza variabile speciale per stereo della Pickering.

Amplificatore stereo 12 + 12 W con controllo di bilanciamento, equalizzatore della caratteristica di registrazione (RIAA) e soppressore di fruscio. Doppio radiatore acustico realizzato con altoparlanti coassiali Tannoy componenti il modello Sinphony. Gentilmente messo a disposizione dalla Prodel.

Caratteristiche tecniche degli apparati impiegati per la ricezione

Complesso monocanale per normali microsolco.

Giradischi professionale Garrard, testina rivelatrice Goldring a riluttanza variabile, e equalizzatore RIAA (New Orthofonic) preamplificatore con regolazione di volume a profilo (Loudness Control) amplificatore di tipo Williamson da 30 W di uscita con disposizione ultralineare.

Complesso di altoparlanti a combinazione mista labirinto reflex composto da: un altoparlante coassiale Tannoy (Gamma 20 - 20.000 periodi) un altoparlante di « presenza » Stentorium da 9 pollici, tre altoparlanti a cono rigido per le note acute a disposizione stereofonica.

Estensione della sala: 48 mq per 3,70 m di altezza. Complesso Festival gentilmente messo a disposizione dalla Prodel

EDIZIONI VOX CLUB

Disco GBY 11.690

Tchaikovsky: Ouverture 1812
Borodin: Danses polovtsiennes
Moussorgsky: Nuit sur le Mont Chauve
Rimsky-Korsakov: La grande Paque Russe

Orchestra sinfonica di Vienna diretta da H. Hollreiser con il coro dell'Opera di Stato di Vienna.

Si tratta di brani notissimi quasi sempre accostati nelle facciate dei dischi. Che ci risulti, mai però si era unita l'« Ouverture 1812 » di Tchaikovsky. E ci sembra un accostamento ben riuscito. Esso completa infatti il quadro di musica russa con un "pezzo" dovuto ad un altro dei suoi più autorevoli rappresentanti, anche se l'« Ouverture 1812 » non possiede così spiccate quelle caratteristiche di brano descrittivo che sono comuni agli altri tre.

L'« Ouverture solennelle » è dedicata all'esaltazione dell'amor patrio. Essa ricorda infatti la battaglia che si svolse nel 1812, tra russi e francesi, presso la Beresina, e si chiude al suono dei colpi di cannone che accompagnano l'inno della Russia vittoriosa. « La Grande Pasqua russa » di Rimsky-Korsakov è un "pezzo" di grande efficacia descrittiva, forse il migliore del disco. La musica accompagna il lento incedere della processione dalla chiesa attraverso le strade ove esplode il giubilo popolare che festeggia la primavera, e con la primavera la gioia di vivere. La musica via via diviene così sempre più "pagana" e vivace, quasi a celebrare il trionfo della vita sulla morte.

La celebre « Notte sul Monte Calvo » di Moussorgsky è un brano musicale di pura invenzione, mentre le « Danses Polovtsiennes » di Borodin si rifanno evidentemente ad un substrato tradizionale e folkloristico. L'esecuzione del disco è curata, nitida, con buoni acuti e buona dinamica dei "pezzi".

EDIZIONI RCA CAMDEN

Collector's Series

Disco LCP 64

Swing, swing, swing

Benny Goodman e la sua orchestra

La quale orchestra comprende gente del calibro di Lionel Hampton, Gene Krupa, Teddy Wilson, Harry James, Jess Stacy, Ziggy Elman, Johnny Mercer ed altri di notevole capacità. E' quindi un disco per gli intenditori di buon jazz.

Il "vecchio" Benny occupa nel disco una parte di primissimo piano: ciò risulta giusto essendo stato lui e solo lui a lanciare l'« Età dello Swing », non tanto con la sua invenzione del Clarinetto tenore, quanto con la sua personalità musicale veramente completa (conosceva bene anche il genere classico) e viva che seppe imporsi su tutti. Si ricordi a questo proposito il famoso concerto del 1938 alla « Carnegie Hall » che egli organizzò e diresse, universalmente riconosciuto come "capo" da tutti gli altri "big" della musica jazz.

I "pezzi" che qui sono stati raccolti risultano rappresentativi di quello che fu uno dei migliori periodi del nostro Benny. Essi infatti, come data di riproduzione, corrispondono ad anni che vanno dal 1935 al 1939. « Chloe » è del gennaio 1937, « Who? » è del luglio 1935 e « Cuckoo in the clock » del febbraio 1939. Non mancano pezzi famosi come « Popcorn man » e « Hunkadola », ed altri invece quasi sconosciuti al pubblico italiano.

Certo non si fa dell'alta fedeltà (l'incisione dei vari brani risale ad un tempo troppo lontano), ma ciò nonostante il « mestiere » dei tecnici della "RCA Camden" ha dato buoni risultati. Per forza di cose gli acuti non sono tutti presenti. L'incisione, comunque, è ottima.

EDIZIONI RCA ITALIANA

Serie Red Seal

Disco LM-2322

Shostakovich: Suite dal balletto « L'età dell'oro », Op. 22 - Sinfonia N. 1, Op. 10

Orchestra sinfonica di Londra diretta da Jean Martinon

La « Prima Sinfonia » fu scritta da Shostakovich a soli 19 anni, e tuttavia essa rispecchia una maturità ed una padronanza del « mestiere » davvero straordinarie. Comunque qui per la prima volta appare un mezzo musicale che l'Autore impiegherà poi in tutte le altre sinfonie: esso consiste in un dialogo tra gli strumenti solisti dell'orchestra con larga partecipazione del pianoforte. A questo proposito vale la pena di ricordare che Shostakovich è stato ed è tuttora un grande pianista, cosa che gli ha permesso di partecipare numerose volte, come pianista appunto, all'esecuzione delle proprie opere. Si può inoltre ricordare che egli, nella prima giovinezza, suonò spesso il pianoforte nelle sale da ballo per aiutare il bilancio domestico.

La struttura della « Prima Sinfonia », particolarmente nel primo tempo, è lenta e romantica. Léonide Massine ne ricavò lo stupendo balletto « Rouge et Noir », balletto che sfrutta abilmente i "tempi lenti" della partitura.

Il balletto «L'età dell'oro», scritto nel 1929-30, è di cinque anni posteriore alla « Prima Sinfonia », presentata come prova per l'esame di diploma al Conservatorio di Leningrado. Il balletto è una satira aspra, quasi aggressiva del sistema capitalistico; si può dire che Dmitri Shostakovich abbia fatto il possibile per inacidire al massimo la sua musica.

Ovviamente l'opera, come balletto, non ebbe troppo successo all'estero. La Suite, viceversa, fu apprezzata fin dalle prime rappresentazioni e riconosciuta come notevole "scherzo" orchestrale.

Sul piano tecnico occorre dire che si tratta di un ottimo disco, ben inciso, di notevole fedeltà (bellissimo l'effetto dei triangoli e dei timpani in piena orchestra); un disco da raccomandare agli amatori del genere classico.

FA - AM
STEREO TUNER MASTER
AUDIO CONTROL

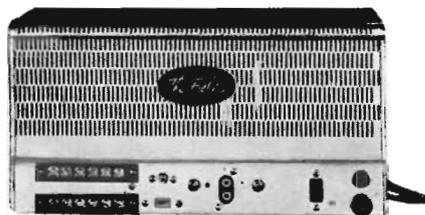
Mod. 100-T

SINTONIZZATORE FM - Gamma di frequenza: 87,5 ÷ 108,5 MHz ● **Circuito RF:** « Cascode » ● **Stadi a FI:** Tre ● **Indicatore di sintonia:** « Micro Ray »

SINTONIZZATORE AM - Gamma di frequenza: 535 ÷ 1650 KHz ● **Sensibilità:** 30 microVolt con antenna in ferrite; 10 microVolt con antenna esterna per 1 Volt d'uscita ● **Regolazione di selettività:** 2 posizioni (larga - stretta) ● **Indicatore di sintonia:** « Micro-Ray »

PREAMPLIFICATORE - Rumore totale: Almeno 80 dB inferiore all'uscita nominale ● **Ingressi:** Sette sul retro, per testine magnetiche e ceramiche, per sintonizzatori e per registratori a nastro per suono mono e stereo ● **Uscite:** Due per nastro, due per canali A e B di un amplificatore, ed una per il terzo canale ● **Comandi, regolazione e commutatori:** Complessivamente quarantacinque tra controlli e posizioni di selettore; essi permettono la selezione di un programma con le più diverse combinazioni e la regolazione fine delle qualità di tono e di volume del suono ● **Terminali d'antenna:** Due, uno per FM ed uno per AM, a tre morsetti per collegamento all'antenna di ferrite, ad un dipolo interno o ad una antenna esterna ● **Alimentazione:** 105-120 Volt, 56-60 Hz. Assorbimento 80 Watt ● **Tubi impiegati:** In totale sedici, più una coppia di diodi adattati al germanio (IN541) ed un raddrizzatore a ponte. Sintonizzatore FM: 2 - ECC85/6AQ8; 3 - 6AU6; 1 - EM84/6FG6. Sintonizzatore AM: 1 - 6BA6; 1 - ECH81/6AJ8; 1 - EBF89; 1 - EM84/6FG6. Alimentatore: 1 - EZ80/6V4. Preamplificatore: 5 - ECC83/7025/12AX7 ● **Dimensioni:** 37 x 12,2 x 30,3 cm. ● **Peso:** Kg. 8 circa

STEREO POWER AMPLIFIER

Mod. SA-100

CARATTERISTICHE — Potenza: 50 Watt (25 per canale) ● **Risposta di frequenza:** Da 20 a 20.000 Hz lineare entro ½ dB **Sensibilità:** 1 Volt per l'uscita nominale ● **Distorsione armonica:** 0,1 % a 20 Watt, 0,8 % a 25 Watt ● **Distorsione per intermodulazione:** 0,1 % a piena potenza ● **Rumore totale:** Migliore di 90 dB sotto l'uscita nominale ● **Ingressi:** Uno per ogni canale ● **Impedenza d'ingresso:** 250.000 ohm ● **Uscite:** Per altoparlante da 4, 8, 16 ohm con possibilità di attenuazione varaibile da 0,5 a 2; per terzo canale, a bassa impedenza tale da rendere possibile la disposizione a distanza di un terzo altoparlante ● **Alimentazione:** 105-120 Volt, 50-60 Hz, 160 Watt ● **Tubi impiegati:** Sette in totale: 2 - 7247; 4 - 7189; 1 - GZ34/5AR4 ● **Dimensioni:** 35,8 x 18,1 x 17,5 cm. ● **Peso:** 12 Kg. circa

---

LARIR *Agenti generali per l'Italia:*

s. r. l. - **MILANO - PIAZZA 5 GIORNATE 1 - TEL. 79 57 62/3**